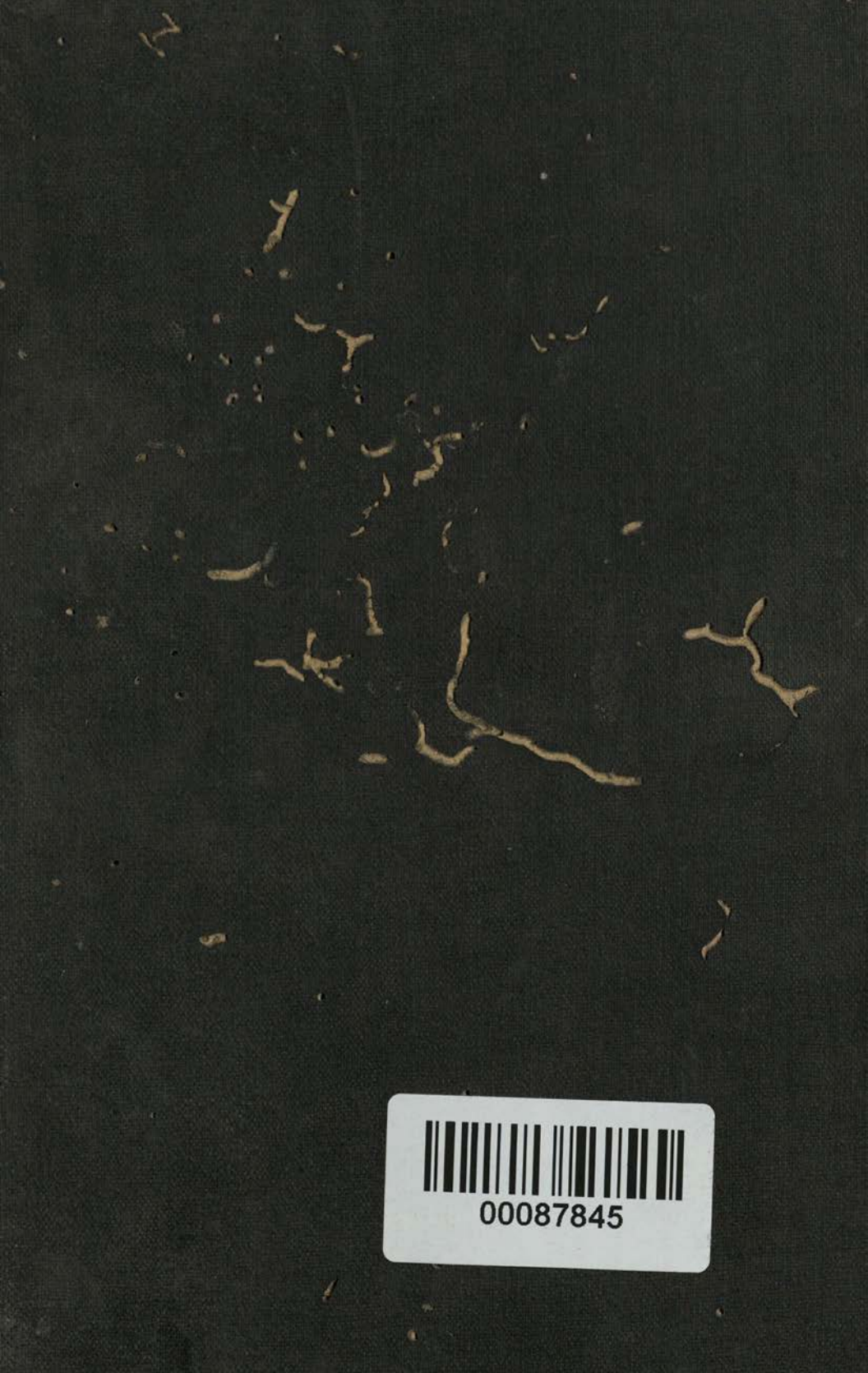

00087845

BOMBAY BRANCH
OF THE
ROYAL ASIATIC SOCIETY
TOWN HALL, BOMBAY.

Digitized with financial assistance from the
Government of Maharashtra
on 18 July, 2018

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES

COMPRENANT

LA ZOOLOGIE, LA BOTANIQUE,
L'ANATOMIE ET LA PHYSIOLOGIE COMPARÉES DES DEUX RÈGNES,
ET L'HISTOIRE DES CORPS ORGANISÉS FOSSILES;

RÉDIGÉES

POUR LA ZOOLOGIE

PAR MM. AUDOUIN ET MILNE EDWARDS,

ET POUR LA BOTANIQUE

PAR MM. AD. BRONGNIART ET GUILLEMIN.

Seconde Série.

TOME TREIZIÈME. — ZOOLOGIE.

PARIS.

FORTIN, MASSON & Cie, LIBRAIRES-ÉDITEURS,
PLACE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, N. 1.

1840.

00087845

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES.

PARTIE ZOOLOGIQUE.

Recherches *sur la chaleur propre des êtres vivans à basse température*,

Par M. Dutrochet,

Membre de l'Académie des Sciences.

CHAPITRE II. (1)

RECHERCHES SUR LA CHALEUR PROPRE DES ANIMAUX A BASSE TEMPÉRATURE.

Les animaux peuvent se diviser en deux grandes sections, en les considérant sous le point de vue du degré d'élévation de leur chaleur vitale, savoir : 1° *les animaux à haute température*, section qui comprend les Oiseaux et les Mammifères; 2° *les animaux à basse température*, section qui comprend les Reptiles, les Poissons et tous les animaux invertébrés. Chez les animaux à haute température, la chaleur vitale est généralement proportionnelle à la quantité de la respiration. Ainsi, les Oiseaux

(1) Le premier chapitre, consacré aux Recherches sur la chaleur propre des végétaux, se trouve dans la partie botanique de ce volume, pages 5 et 65.

qui respirent plus que les Mammifères ont aussi une chaleur vitale plus élevée. Chez les animaux à basse température, la respiration est généralement très faible : ils consomment lentement l'oxygène, et ils peuvent souvent se passer, pendant assez long-temps, de cet aliment de la vie, sans cependant cesser de vivre. C'est, sans aucun doute, à cette faiblesse de leur respiration qu'ils doivent le peu d'élévation de leur chaleur vitale, chaleur dont l'existence a même été mise en doute. En effet, la dénomination d'*animaux à sang froid* indiquait que les êtres auxquels elle était appliquée ne possédaient que la seule température du milieu qui les environnait ; cependant l'existence chez tous les animaux de la combustion respiratoire ne devait pas laisser de doute sur l'existence générale d'une chaleur propre, variable seulement par son degré, chez les différens animaux, même chez ceux qui passaient pour froids. Aussi ce point de la physiologie a-t-il été l'objet des recherches d'un grand nombre d'observateurs dont je rappellerai les noms et les expériences dans le cours de ce mémoire, laissant de côté ceux d'entre eux dont les observations m'ont paru insignifiantes.

A l'exception de Nobili et Melloni, tous les physiciens qui se sont livrés aux recherches dont il est ici question les ont faites à l'aide du thermomètre. Nobili et Melloni ont fait leurs expériences sur la chaleur propre des insectes à l'aide de l'appareil thermo-multiplicateur, appareil fondé sur les mêmes principes que l'appareil thermo-électrique, dont je me suis servi, mais qui en diffère, parce qu'il entre dans sa composition une pile composée de lames alternatives d'antimoine et de bismuth. Les pôles de cette pile sont mis en communication avec le galvanomètre, et l'une de ses faces reçoit la chaleur qui rayonne du corps soumis à l'expérience ; car cet appareil thermo-multiplicateur est spécialement destiné à mesurer la chaleur rayonnante. Nobili et Melloni l'ont donc employé à mesurer la chaleur rayonnante qui émane du corps des insectes. Ce n'est point ainsi la chaleur intérieure de leur corps qu'ils ont cherché à déterminer ; s'ils eussent voulu atteindre ce dernier bnt, ils eussent employé l'appareil thermo-électrique. J'ai appliqué ce dernier appareil à la recherche de la chaleur propre des animaux de la même manière

que je l'ai fait pour déterminer la chaleur propre des végétaux. Par ce moyen, je crois avoir obtenu des résultats plus certains que ne le sont ceux auxquels sont parvenus, par l'emploi du thermomètre, les observateurs qui m'ont précédé dans cette carrière. Voici les raisons que j'ai de penser ainsi.

Admettant ce qui sera prouvé plus bas, que les animaux vertébrés dits *à sang froid* et les animaux invertébrés possèdent une chaleur propre qui s'élève au-dessus de la température du milieu ambiant, il en résulte que ces animaux prennent constamment la température qui les environne; et qu'ils y ajoutent celle qui leur est propre: ils se comportent à cet égard comme les végétaux. Si donc l'on veut déterminer avec exactitude la chaleur propre de l'un de ces animaux, il faudra être certain qu'il est en parfait équilibre de *température acquise* avec le milieu qui l'environne, c'est-à-dire qu'il n'a rien conservé de la température, soit plus forte, soit plus faible, à laquelle il avait été soumis avant l'instant de l'observation. Il faut être certain qu'il a perdu complètement la chaleur qui peut lui avoir été communiquée par le contact des mains de l'expérimentateur pendant qu'il établissait l'expérience. Il faut donc que celle-ci dure pendant plusieurs heures, surtout lorsqu'on expérimente sur des animaux d'une certaine grosseur, afin que l'équilibre de *température acquise* puisse s'établir entre le milieu ambiant, et l'animal qui ajoutera alors sa *chaleur propre* à cette *température acquise*. Il faut que, pendant toute la durée de cette longue expérience, la température du milieu ambiant ne varie point du tout; car, si elle varie, l'animal ne participant que plus tard à cette variation de température, sera continuellement en défaut l'équilibre de *température acquise* avec le milieu ambiant et dès-lors la différence de chaleur indiquée par le thermomètre situé dans ce milieu, comparé au thermomètre placé dans le corps de l'animal, n'indiquera point du tout la chaleur propre de cet animal. Il faudrait, pour éviter cette dernière cause d'erreur, que les deux thermomètres de comparaison fussent placés de la même manière, l'un dans le corps d'un animal mort, qui prendrait dans un temps donné les variations de la température extérieure; et l'autre dans le corps d'un animal vivant, qui

prendrait ces mêmes variations de la température extérieure dans le même temps, en vertu de la similitude de ses dimensions. Avec cela il faudrait que les deux thermomètres fussent comparables au point d'arriver à indiquer exactement le même degré dans le même espace de temps, sous l'influence d'une même variation de température, ce qui n'arrive presque jamais. Or, ces conditions d'exactitude ne se sont point rencontrées dans les expériences des physiciens qui ont employé des thermomètres pour la recherche de la chaleur propre des animaux à basse température. Bien plus, il y a dans leurs expériences une cause d'erreur à laquelle ils n'ont pas fait attention. Le thermomètre, destiné à leur indiquer la température du milieu ambiant, était soumis à l'influence de la chaleur rayonnante, tandis que le thermomètre placé dans le corps de l'animal était soustrait à cette même influence. Il y avait donc là une cause inaperçue d'inégalité de température entre les deux thermomètres, et l'on conçoit qu'une pareille cause d'erreur ne saurait être négligée lorsqu'il s'agit de déterminer la chaleur propre des animaux à basse température, chaleur qui, chez la plupart d'entre eux, ne s'élève qu'à une petite fraction de degré.

Il résulte de ces considérations qu'il n'y a aucune confiance à accorder aux observations de la plupart de ceux qui jusqu'à ce jour, ont cherché à déterminer la chaleur propre des animaux vertébrés à sang froid et celle des animaux invertébrés.

Je me suis préservé de toutes les causes d'erreur que je viens d'énumérer par les procédés d'expérimentation que j'ai mis en usage. Dans l'appareil thermo-électrique, les soudures des deux aiguilles métalliques remplacent les deux thermomètres de comparaison employés par les observateurs qui m'ont précédé, et l'on conçoit que, en raison de leur peu de volume, ces deux soudures métalliques doivent prendre en même temps les variations d'une même température à laquelle elles seront soumises; elles forment donc des thermoscopes rigoureusement comparables; ce qui, sous ce point de vue, donne un avantage immense à l'appareil thermo-électrique sur les thermomètres ordinaires, lorsqu'il s'agit de mesurer des différences individuelles dans la température, surtout lorsque celle-ci n'est point stable

présente des variations continuelles. L'appareil thermo-électrique indique instantanément ces variations; les thermomètres ne les indiquent qu'un certain temps après qu'elles sont survenues. Or, la détermination de la chaleur propre des animaux à basse température ne consistant que dans la détermination de la différence qui existe entre la température qu'ils possèdent et celle qui existe dans le même moment dans le milieu ambiant et contigu, il en résulte que l'appareil thermo-électrique est seul propre pour cette exacte détermination. Il ne s'agit, pour avoir cette dernière, que de remplir les conditions suivantes :

1° Il faut que les soudures des deux aiguilles puissent prendre en même temps les variations ordinairement continuelles de la température du milieu ambiant. Il faudra donc que, l'une de ces aiguilles étant placée dans le corps d'un animal vivant, l'autre aiguille soit placée de la même manière dans le corps d'un animal mort de même espèce et de mêmes dimensions. De cette manière, les variations de la température extérieure parviendront en même temps aux soudures des deux aiguilles, lesquelles se trouveront, en outre, soustraites ainsi à l'influence de la chaleur rayonnante.

2° Il faut que les deux animaux, l'un vivant et l'autre mort, qui sont mis en expérience comparative, ne possèdent plus rien de la température qu'ils ont précédemment reçue du milieu ambiant; il faut qu'ils soient en équilibre parfait de *température acquise* avec ce milieu ambiant. L'animal mort ne possèdera certainement que cette seule température acquise; l'animal vivant possédera également cette dernière, et il y ajoutera la chaleur qui lui est propre. Cette condition d'équilibre de *température acquise* sera remplie en plaçant les deux animaux comparés très près l'un de l'autre, et l'observateur attendra qu'il se soit écoulé un temps suffisant depuis le commencement de l'expérience, pour que l'équilibre de température se soit bien établi.

3° Pour être assuré que les deux animaux, l'un vivant et l'autre mort, qui sont mis en expérience comparative, empruntent la même température au milieu ambiant, il faut qu'ils ne soient pas trop volumineux; car, occupant alors trop d'espace dans le milieu ambiant, lequel n'a point la même température dans tous ses points, ils pourraient ne point recevoir exactement

la même température actuelle de la part de ce milieu ambiant. Plus ces animaux seront petits et rapprochés l'un de l'autre, plus il sera probable qu'ils seront soumis à une température environnante semblable. Cette considération est une de celles qui s'opposent à ce qu'on puisse soumettre de grands animaux à ce genre d'expériences.

4° On ne peut apprécier exactement la chaleur propre des animaux à basse température, sans éliminer le refroidissement causé par l'évaporation de leur transpiration, ainsi que je l'ai fait pour les végétaux. Pour cela je me suis servi du même appareil que j'ai employé pour la recherche de la chaleur propre de ces derniers (1), et qui est représenté par la figure 3. En remplacement des deux tiges végétales, l'une morte et l'autre vivante, je mettais deux animaux semblables, l'un mort, tué par l'eau chaude, et l'autre vivant, et tous les deux fixés par des liens à un petit bâton implanté dans le sable humide qui remplissait l'ouverture circulaire du plateau *b b*. Que l'on imagine, par exemple, que les deux asperges représentées dans la figure 3 soient deux petits bâtons implantés d'une manière solide par leur partie inférieure, et à la partie supérieure desquels soient fixés par des liens deux insectes, l'un mort, fixé sur le bâton *c*, et l'autre vivant, fixé sur le bâton *d*, et cela de manière à ce qu'ils puissent chacun recevoir dans leur intérieur la soudure angulo-terminale de l'une des deux aiguilles, l'une au point *o* et l'autre au point *i*. Ces deux insectes étant soumis à la même température extérieure dans l'intérieur de la cloche de verre qui les recouvre; étant soustraits au refroidissement causé par l'évaporation, puisque celle-ci cesse d'avoir lieu dans l'air saturé d'eau que contient cette cloche; étant semblables et devant par conséquent prendre ensemble les variations de la température environnante; différant seulement par leurs états de vie et de mort, ces deux insectes, dis-je, n'auront nécessairement d'autre différence de température que celle qui résultera de la chaleur propre et vitale de celui qui est vivant. Ce que je dis ici

(1) La description de cet appareil se trouve dans la partie botanique de ce volume, page 31. La planche dans laquelle il est représenté s'y trouve également.

d'un insecte peut se dire également de tout autre animal à petite taille, tel qu'une grenouille ou une écrevisse, etc. On sent facilement qu'un animal d'une grande taille ne pourrait pas être soumis à cette expérience.

Il ne m'est pas toujours arrivé de posséder en même temps deux insectes de la même espèce pour les mettre en expérience comparative, l'un à l'état de vie et l'autre à l'état de mort. Alors j'avais recours à un autre expédient. L'expérience comparative dont il est ici question a pour but d'éviter les erreurs qui pourraient naître de ce que les deux soudures des aiguilles ne participeraient pas dans le même moment aux variations de la température environnante. Or, on sent facilement que si cette température de l'air demeure constante ou sans variations, il devient inutile de comparer la chaleur d'un insecte vivant à celle d'un insecte mort et semblable, puisque tout autre corps mis à la place de ce dernier participera, comme lui, à la température constante de l'air qui l'environne; l'insecte vivant participera également à cette même température environnante, en sorte que, sous ce point de vue, les deux soudures seront également influencées. Il ne s'agira donc, après avoir placé l'une des deux soudures dans le corps de l'insecte vivant, que de placer l'autre soudure dans l'intérieur d'un corps quelconque, afin de la soustraire à l'influence de la chaleur rayonnante. Le corps que je choisissais en pareille circonstance était un petit rouleau de papier sec dans l'intérieur duquel je plaçais la soudure de la seconde aiguille. J'ai dit, dans mes recherches sur la chaleur des végétaux, que la température n'éprouvait que des variations faibles et très lentes dans le cabinet où je faisais mes expériences; or, j'observai que la température de l'air de ce cabinet demeurait constante, la plupart du temps, depuis l'instant où le jour commençait à paraître jusqu'à deux heures après le lever du soleil, et même souvent jusqu'à une heure bien plus avancée de la matinée. Cet espace de temps sans variation de température m'était suffisant pour déterminer, sans crainte d'erreur, la chaleur propre de tout insecte dont je ne possédais qu'un seul individu. Lorsque je pouvais établir l'expérience comparative d'un insecte, ou plus généralement, d'un animal vivant et d'un

animal mort, j'avais soin de ne tuer ce dernier que très peu de temps avant de commencer l'expérience. Je le privais de la vie par l'immersion suffisamment prolongée dans l'eau échauffée à 50 degrés, et je le refroidissais promptement en le plongeant dans de l'eau de fontaine dont la température était d'environ + 12 degrés. Il était important, pour le succès de mon expérience, que l'animal fût récemment mort, et qu'il n'y eût pas chez lui un commencement de putréfaction, car celle-ci est une cause de développement de chaleur, ainsi que je l'ai observé. Du reste, j'ai mis en usage, pour éviter l'erreur, les mêmes précautions minutieuses dont j'ai fait mention dans mes recherches sur la chaleur propre des végétaux, et de même j'ai multiplié autant que possible mes observations sur plusieurs individus des mêmes espèces. Devant toujours enfoncer la soudure angulo-terminale de chacune de mes deux aiguilles à la profondeur déterminée de 5 millimètres dans les corps dont je devais mesurer la température, je n'ai pu soumettre à mes expériences les animaux dont la grosseur était inférieure à cette dimension. Ainsi, parmi les insectes, je ne me suis attaché qu'aux plus gros; parmi les reptiles et les poissons, au contraire, j'ai dû choisir les plus petits, par la raison que j'ai exposée plus haut. Des animaux de grande taille, d'ailleurs, n'auraient pas pu être placés dans mon appareil.

Reptiles.

Les seuls reptiles dont j'aie recherché la chaleur propre sont la Grenouille commune (*Rana esculenta* L.), le Crapaud accoucheur (*Bufo obstetricans* Latr.), et le Lézard gris (*Lacerta agilis* L.); je vais comparer mes observations à celles qui ont été faites sur deux de ces animaux; j'exposerai ensuite les observations qui ont été faites sur d'autres reptiles par divers observateurs.

Les observations qui ont été faites sur la chaleur propre de la Grenouille commune sont les suivantes:

Martine (1) porte cette chaleur à 5° F. = 2°,7 C.
John Hunter (2) à . . . . . ; 4° F. = 2°,2 C.
Prévost et Dumas (3) à . . . . . 1°,5 C.
Czermak (4) à . . . . . 0°,32 jusqu'à 2°,44 C.

Berthold (5) a trouvé constamment que la Grenouille, observée dans l'air, avait une température inférieure à celle de ce milieu; observée plongée dans l'eau, elle lui a offert la même température que ce liquide; il n'y a eu d'exception à cet égard que lorsqu'il a observé ces reptiles dans l'état d'accouplement et plongés dans l'eau; alors ils lui ont offert une chaleur de 0,25 de degré à un degré C. au-dessus de la température de l'eau.

Je ne me suis pas borné à la recherche de la chaleur propre de la Grenouille; j'ai dû y joindre celle de la chaleur propre de sa larve ou têtard. J'ai observé ce dernier non-seulement étant placé dans l'air saturé d'eau, à l'aide de l'appareil à cloche de verre, mais aussi étant plongé dans l'eau à l'aide d'un appareil analogue à celui qui est représenté par la figure 2, appareil dans lequel les aiguilles *à soudure médiane*, ici représentées, étaient remplacées par des aiguilles *à soudure angulo-terminale*, semblables à celles qui existent dans l'appareil représenté par la figure 3, mais autrement disposées. Dans le fond d'un bocal très élevé, il y avait une épaisse couche de sable fin destiné à recevoir l'implantation des deux petits bâtons auxquels étaient attachés les deux animaux, l'un vivant et l'autre mort, et ces deux animaux recevaient chacun dans leur corps l'insertion de la soudure angulo-terminale de l'une des deux aiguilles. Le bocal était ensuite rempli d'eau de laquelle émergeaient les deux prolongemens cuivre des aiguilles, prolongemens qui allaient se réunir au multiplicateur. Cette disposition, que l'esprit peut facilement se représenter, est le renversement de haut en bas de celle qui a lieu dans la figure 3. Toute la partie du

(1) *Essays medical and philosophical.* London, 1740.
(2) *Philosophical transactions*, 1775.
(3) Bibliothèque universelle de Genève. 1821, page 309.
(4) Journal de physique de Baumgartners. 1821. En allemand.
(5) Nouvelles observations sur la température des animaux à sang froid. Gœting, 1835. En allemand.

système d'aiguilles qui, dans cette dernière figure, s'élève de la base de la cloche dans son intérieur, descendait, au contraire, de l'ouverture du bocal dans son intérieur, en sorte que toute cette partie du système d'aiguilles se trouvait plongée dans l'eau. Cette partie immergée des aiguilles était soigneusement recouverte de vernis à la gomme lacque, afin d'éviter leur oxidation. Si, en effet, la plus légère oxidation avait eu lieu, il y aurait eu production de courans hydro-électriques, ce qui aurait été une cause d'erreur. L'emploi de cet appareil, dans lequel l'animal soumis à l'expérience était plongé dans l'eau, m'a paru indispensable pour l'observation de la chaleur propre des animaux qui respirent par des branchies; car il est nécessaire de ne point supprimer leur respiration. Les têtards respirant à-la-fois par des poumons et par des branchies, il y a eu nécessairement une partie de leur respiration qui s'est trouvée supprimée, tant lorsqu'ils ont été placés dans l'air humide que lorsqu'ils ont été plongés dans l'eau. Mis en expérience de ces deux manières, les têtards ne m'ont manifesté aucune chaleur propre; leur température a toujours été semblable à celle du milieu qui les environnait. On ne peut cependant douter qu'ils ne possèdent une chaleur propre, mais elle est tellement faible qu'elle échappe à tous nos moyens d'investigation.

Les expériences auxquelles j'ai soumis la Grenouille ont été faites de plusieurs manières. Lorsque la température du milieu environnant éprouvait des variations, je mettais une Grenouille vivante en expérience comparative avec une Grenouille privée de vie par l'eau chaude et rapidement refroidie par l'immersion dans l'eau froide. Lorsque j'étais certain d'avoir une température constante dans le milieu ambiant, ce qui arrivait dans les circonstances indiquées plus haut, je me contentais de recouvrir la soudure opposée à celle qui était placée dans le corps de la Grenouille avec un tube desséché d'une plante fistuleuse ou avec un rouleau de papier, afin de préserver cette soudure de l'action de la chaleur rayonnante. Enfin, j'ai fait ces expériences la Grenouille étant placée tantôt à l'air libre, tantôt dans l'air humide, tantôt dans l'eau. Je vais suivre dans cet ordre l'exposé de mes expériences.

La soudure de l'une des aiguilles fut enfoncée dans l'abdomen d'une Grenouille ; l'autre soudure fut simplement recouverte par un petit rouleau de papier sec, et le tout établi, comme je l'ai dit plus haut, sur l'appareil représenté par la figure 3 dépourvu de cloche de verre, resta exposé à l'air libre dans mon cabinet, où la température était alors à + 18 degrés. La Grenouille, après avoir perdu la chaleur qui lui avait été communiquée par mes mains, se trouva et se maintint plus froide que l'air qui l'environnait de près d'un degré. Ce refroidissement était dû à l'évaporation qui avait lieu à la surface du corps. Ayant ensuite recouvert cet appareil avec la cloche de verre dans l'intérieur de laquelle l'air devait se saturer d'eau, je vis le froid relatif de la Grenouille diminuer peu-à-peu, et ensuite il se manifesta une faible chaleur propre qui s'éleva à trois centièmes de degré centésimal indiqués par une déviation d'un demi-degré de l'aiguille aimantée du multiplicateur. La température de l'air n'était pas demeurée stationnaire pendant cette expérience, elle avait monté de + 17°,1 à 18° dans l'espace de quatre heures ; il en résultait nécessairement un peu d'inexactitude dans mon expérience, puisque les deux soudures étaient inégalement recouvertes. Toutefois, il en résulte, d'une manière incontestable, que la Grenouille exposée à l'air libre est plus froide que cet air environnant, et que, placée dans l'air saturé d'eau, elle manifeste une chaleur propre légèrement supérieure à celle du milieu qui l'environne. Je recommençai cette expérience avec une autre Grenouille à quelque temps de là. L'une des deux soudures fut enfoncée dans l'abdomen de cet animal vivant ; l'autre soudure fut enfoncée dans l'abdomen d'une grenouille semblable, tuée par l'immersion dans l'eau chaude et rapidement refroidie. Cet appareil expérimental fut recouvert par la cloche de verre dans l'intérieur de laquelle l'air se satura d'eau. Après l'écoulement de temps nécessaire pour l'établissement de l'*équilibre de température acquise* entre les deux grenouilles, celle qui était vivante manifesta, par deux tiers de degré de déviation de l'aiguille aimantée, une chaleur propre de quatre centièmes de degré centésimal au-dessus de celle que possédait la Grenouille morte. Cette dernière participait certainement à la température

environnante, qui était alors à + 16 degrés. Cette chaleur propre de la grenouille persista pendant trois heures que je continuai de l'observer. Une seconde et une troisième expérience me donnèrent des résultats que je puis dire exactement semblables, car, dans chacune d'elles, la déviation de l'aiguille aimantée n'atteignit pas un degré du cercle, et fut supérieure à un demi-degré. La chaleur propre de la Grenouille, dans ces deux dernières expériences, fut donc intermédiaire à 0,03 et à 0,06 de degré, c'est-à-dire de 0,04 ou de 0,05 de degré. La température de l'air était de + 17°,5 dans une de ces expériences, et de + 14,5 dans l'autre.

Ainsi, il est certain que la Grenouille commune possède une chaleur propre de 4 à 5 centièmes de degré centésimal, chaleur propre qui s'ajoute à celle qui lui est transmise par le milieu environnant. Deux expériences analogues, que je fis ensuite en plaçant la soudure de l'aiguille dans les muscles de la cuisse, me donnèrent le même résultat. Je fis enfin deux autres expériences, en plongeant dans l'eau les deux Grenouilles, l'une vivante et l'autre morte, et cela au moyen de l'appareil à bocal que j'ai décrit plus haut. Dans l'une de ces deux expériences, la soudure de l'aiguille fut enfoncée dans l'abdomen; dans l'autre expérience, elle fut enfoncée dans les muscles de la cuisse. La grenouille vivante avait seulement le bout du museau hors de l'eau, afin qu'elle pût respirer. Je trouvai encore, dans ces deux expériences, une chaleur propre de quatre centièmes de degré chez la grenouille. La température de l'eau était de + 15° et 16°,5. Enfin, je fis deux autres expériences dans lesquelles l'une des soudures étant placée dans l'abdomen de la Grenouille vivante, l'autre soudure était recouverte simplement par un tube de plante fistuleuse. Le tout était plongé dans l'eau dont la température demeura constante à + 15°,5 pendant toute la durée de la première expérience, et à + 17°,3 pendant la durée de la seconde expérience. J'obtins encore, de cette manière, la manifestation chez la Grenouille d'une chaleur propre de 0,03 et de 0,04 de degré. Ces deux dernières expériences mirent le sceau de l'évidence au résultat obtenu si constamment; on aurait pu penser, en effet, que, dans les précédentes expériences,

la Grenouille morte, qui était en expérience comparative avec la Grenouille vivante, aurait produit de la chaleur par l'effet d'un commencement de putréfaction, chaleur qui aurait contre-balancé et masqué une partie de la chaleur vitale de la grenouille vivante; car l'appareil thermo-électrique n'indique que la différence de la température des deux corps dans lesquels sont placées les soudures des deux aiguilles. Or, ici la soudure opposée à celle qui était placée dans l'abdomen de la Grenouille vivante ne pouvait posséder d'autre température que celle qui existait dans l'eau environnante.

On remarquera que les expériences auxquelles j'ai soumis la Grenouille ont été faites par des températures extérieures différentes et comprises entre + 14°,5 et 18°. Or, ayant toujours trouvé à-peu-près la même chaleur propre chez la Grenouille, cela prouve qu'elle avait acquis la chaleur du milieu ambiant, et qu'elle y avait ajouté celle qui lui était propre. On peut regarder comme certain que, lors de l'engourdissement hybernal, cette chaleur propre disparaît, et qu'elle diminue à son approche, lorsque le froid de l'hiver commence à se faire sentir. M. Edwards a prouvé qu'alors la respiration éprouve une extrême diminution; la chaleur vitale doit diminuer proportionnellement.

Je n'ai fait qu'une seule expérience sur la chaleur propre d'un autre Batracien, du Crapaud accoucheur (*Bufo obstetricans* Latr.). Je l'ai mis, dans l'air humide, en expérience comparative avec un Crapaud mort. La soudure de l'aiguille était enfoncée dans l'abdomen. J'ai trouvé ainsi que la chaleur propre de ce reptile était de douze centièmes de degré, indiqués par une déviation de deux degrés de l'aiguille aimantée. La température de l'air environnant était de + 17°. Ainsi la chaleur propre de ce Crapaud est environ trois fois plus grande que celle de la Grenouille. Ayant enlevé la cloche de verre qui recouvrait cet appareil expérimental, et ayant remplacé le Crapaud mort par un rouleau de papier sec, j'ai vu que le Crapaud vivant, ainsi exposé à l'air libre, devint plus froid que l'air environnant d'environ trois quarts de degré centésimal: ce refroidissement était dû à l'évaporation qui avait lieu à la surface de

la peau. Les têtards de ce Crapaud ne m'ont offert aucune chaleur propre appréciable, de même que ceux de la Grenouille.

La chaleur propre du Lézard gris (*Lacerta agilis*) a été évaluée par Czermak de 1°,25 à 8°,12 C., et cela par une température moyenne. Lorsque la température est élevée, ce Lézard devient, selon cet observateur, plus froid que l'air environnant. Berthold n'évalue la chaleur propre du *Lacerta agilis* qu'à trois quarts de degré, et cela par une température extérieure de + 11 à 12 degrés C. Ce dernier observateur s'est contenté de placer un thermomètre dans un vase rempli de ces animaux, procédé expérimental qui ne mérite aucune confiance. L'extrême différence des résultats obtenus par Czermak chez des individus différens de cette même espèce de lézard, prouve, selon moi, que cet observateur a été induit en erreur.

Je n'ai fait qu'une seule expérience sur le *Lacerta agilis*. M'étant procuré deux de ces reptiles, j'en tuai un par l'eau chaude afin de le mettre en expérience comparative avec le Lézard vivant. Je commençai par mettre ce dernier seul en expérience; j'enfonçai la soudure d'une aiguille dans son abdomen, et je couvris l'autre soudure avec un rouleau de papier sec. Cette expérience fut établie d'abord à l'air libre. La température de l'air environnant était à + 21,6. Je trouvai ainsi que le Lézard était plus froid que l'air environnant de 0,18 à 0,20 de degré C. Alors je remplaçai le rouleau de papier par le lézard mort, dans l'abdomen duquel j'introduisis la soudure, comme celle de l'autre aiguille était introduite dans l'abdomen du Lézard vivant, et je couvris cet appareil expérimental avec la cloche de verre dont l'air intérieur se satura d'eau. Après l'écoulement du temps convenable pour l'établissement de l'*équilibre de température acquise* entre les deux Lézards, je trouvai que le Lézard vivant manifesta une chaleur propre de 0,21 de degré indiqués par une déviation de trois degrés et un tiers de l'aiguille aimantée. La chaleur de l'air environnant, à laquelle participait le Lézard mort, était alors de + 22°,8.

On voit, par cette expérience, que le Lézard gris, exposé à l'air libre, a une température moins inférieure à celle de l'air environnant que ne l'est celle du Crapaud accoucheur et celle

de la Grenouille. Cela provient de ce que le Lézard a une chaleur propre plus élevée que ne l'est celle de ces deux Batraciens, et surtout de ce que la peau du Lézard étant recouverte d'écailles, celles-ci s'opposent en partie à la transpiration dont l'évaporation produit le refroidissement de l'animal.

On remarquera, dans ces observations, que plus la chaleur propre des Reptiles est faible, plus ils sont aquatiques. Le Lézard, qui, des trois Reptiles qui viennent d'être observés, est celui qui a le plus de chaleur propre, habite dans des lieux secs ; le Crapaud accoucheur habite des trous dans la terre humide, et sa chaleur propre, inférieure à celle du Lézard gris, est supérieure à celle de la Grenouille qui habite spécialement dans l'eau quoiqu'elle en sorte souvent. Enfin, les têtards qui habitent exclusivement l'eau ont une chaleur propre si faible, qu'elle échappe à toute appréciation possible avec nos moyens thermoscopiques.

Je n'ai fait aucune observation sur la chaleur propre des Serpens, ni des Tortues, ces animaux étant de trop grande taille pour pouvoir être soumis à mes expériences. Je me contente donc de citer les observations qui ont été faites sur ces animaux par divers observateurs.

Martine a trouvé dans une tortue terrestre une chaleur propre de 5° F. (2°,7 C.)

John Hunter (1) ayant plongé un thermomètre dans l'estomac ou dans le rectum d'une Vipère, y trouva une chaleur de 10° F. (5°,5 C.) au-dessus de la température de l'air.

Walbaum (2) a évalué la chaleur propre d'une Tortue à 1° R. (1,2 C.)

Wilford (3) a expérimenté qu'un Boa était plus froid de 0,3 à 0,8 de degré que l'atmosphère, qui était alors à + 26° et 28° C.

Rudolphi (4) a trouvé chez le *Lacerta maculata* une chaleur de 2° R. (2°,5 C.) au-dessus de celle de l'air, qui était alors à

(1) *Philosophical transactions.* 1778.
(2) *Chelonographia.* Lubeck, 1782.
(3) *The journal of sciences and the arts.* London, 1819.
(4) Élémens de physiologie. 1821. En allemand.

+ 10° R. Le *Proteus anguinus* lui a offert une chaleur propre de 1° R. (1°,25 C.).

MM. Prévost et Dumas ont trouvé dans une Tortue la même température que celle du milieu environnant.

Czermak, dont j'ai rapporté plus haut les observations sur la chaleur propre du *Lacerta agilis*, détermine comme il suit la chaleur propre de plusieurs autres Reptiles :

Proteus anguinus	2°,65	à	5°,67 C.
Emys europæa	1°,56	à	3°,64
Chersine græca	1°		
Natrix lævis	0°,21	à	0°,35
Natrix torquatus	0°,32	à	3°,74
Anguis fragilis	0°,47	à	2°,40
Lacerta viridis	4°	à	7°,34

Ces observations ont été faites par une température moyenne ; lorsqu'elles ont été répétées par une température extérieure élevée, tous ces Reptiles se sont trouvés plus froids que le milieu environnant.

John Davy (1) a trouvé chez différens Reptiles les températures suivantes :

	au-dessus de la température de l'air.	au-dessous de la température de l'air.
Tortue de l'Ascension	2°,9 C.	
Tortue à Colombo		2°,6 C.
Tortue géométrique	0°,9	
Idem	3°,9	
Rana ventricosa		1°,7
Iguana	1°,22	
Couleuvre verte	3°,9	
Serpent brun	1°,1	
Plusieurs Couleuvres	3°,9	

Berthold, dont j'ai rapporté plus haut les observations sur la chaleur propre de la Grenouille, a trouvé chez la Tortue géométrique le même température que celle de l'air environnant, et chez une *Anguis fragilis*, un demi-degré C. au-dessus de cette

(1) Annales de physique et de chimie, tome XXXIII, page 180. 1826.

même température de l'air. Les résultats de ses observations sur les Reptiles sont les suivans. Les Reptiles nus sont toujours plus froids que l'air environnant, et cela à cause de l'évaporation qui a lieu à la surface de leur peau. Ces mêmes Reptiles nus ont la même température que l'eau lorsqu'ils y sont plongés; leur température propre ne surpasse celle de l'eau que pendant l'accouplement. Les Reptiles revêtus d'écailles ont une température supérieure à celle de l'air ou de l'eau de 0,25 à 1° C.

On voit combien il y a peu d'accord entre les assertions de ces divers observateurs. Parmi eux, Berthold est celui qui me paraît avoir le plus approché de la vérité. Il a vu, comme moi, que les Batraciens ou Reptiles nus sont toujours plus froids que l'air qui les environne; il n'a pu apprécier avec des thermomètres la faible chaleur propre que ces Reptiles manifestent lorsque l'évaporation refroidissante qui, à l'air libre, avait lieu à la surface de leur peau, est supprimée par l'immersion dans l'eau; mais je n'ai point vu, comme lui, que les Sauriens eussent une chaleur propre supérieure à celle de l'air libre environnant; autant du moins qu'il est permis d'en juger par une seule observation.

Berthold est, parmi les observateurs que j'ai cités, le seul qui ait pris toutes les précautions convenables pour éviter l'erreur dans ces observations délicates; il laissait les animaux assez long-temps en expérience pour qu'ils perdissent toute température antérieurement acquise, et il eut l'idée de comparer, sous le point de vue de la chaleur, des animaux vivans avec des animaux semblables et morts. Son observation relativement à l'excès de chaleur que manifestent les grenouilles pendant l'accouplement sera probablement confirmée par d'autres observateurs. Quant à moi, et dès à présent, je suis très porté à la considérer comme exacte, ne doutant point que l'acte de la génération ne soit accompagné par un développement inaccoutumé de chaleur vitale chez tous les êtres vivans, puisque cela s'observe même chez les végétaux.

Poissons.

Je vais rapporter ici, et simplement comme appartenant à l'histoire de la science, ainsi que je l'ai fait jusqu'ici, les assertions des observateurs relativement à la chaleur propre des poissons.

Martine :

Ablette (*Cyprinus alburnus* L.)	1° F. (0°,55 C.)	au-dessus de la temp. de l'eau.
Truite (*Salmo fario* L.)	1° F. (0°,55 C.)	

Krafft. (1)

Brochet (*Esox lucius* L.)	2°,5 F. (1°,38 C.)	au-dessous de la temp. de l'eau.
Brochet	7° F. (3°,88 C.)	au-dessus de la temp. de l'eau.

John Hunter :

Carpe (*Cyprinus carpio* L.)	3°,5 F. (1°,9 C.)	au-dessus de la temp. de l'eau.

Broussonet (2) :

Petits poissons	$\frac{1}{5}$ à $\frac{1}{4}$ R. (0°,62 à 0°,93 C.)	au-dessus de la temp. de l'eau.
Carpes	1° ou $\frac{1}{5}$ R. (1°,2 ou 0°,62 C.)	
Anguille (*Muræna anguilla* L.)	$\frac{3}{4}$ R. (0°,93 C.)	

Buniva (3) :

Carpe . . . . . 3 degrés C. au-dessus de la température de l'eau.

MM. Prévost et Dumas :

Gadus lota L. . . Même température que celle de l'eau.

M. Despretz (4) :

Carpe	0°,86 C.	au-dessus de la température de l'eau.
Tanche (*Cyprinus tinca* L.)	0°,71	

John Davy :

Requin (*Squallus carcharias* L.)		au-dessus de la température de l'eau.
Température des muscles	1°,3 C.	
Bonite (*Scomber pelamis* L.)		
Température du cœur	0°,6	
Température des muscles	9°,4	
Truite	1°,1	
Poisson volant	0°,2	

(1) *Prolectiones in physicam theoricam.* Tubing. 1750.

(2) Mémoires de l'Académie des Sciences de Paris, 1785.

(3) Mémoires de l'Académie des Sciences de Turin, ans x et xi, tome xii, page 88.

(4) Annales de physique et de chimie, tome xxvi, page 207. 1824.

MM. Eydoux et Souleyet (1), dans le voyage de circumnavigation de *la Bonite*, ont fait deux expériences sur la chaleur propre du Requin, expériences desquelles il est impossible de tirer un résultat; car, après avoir déterminé la chaleur de ce poisson au moyen d'un thermomètre enfoncé dans l'anus, ils se sont contentés d'indiquer le maximum et le minimum de la chaleur de l'atmosphère et de l'eau de la mer dans les journées où se firent les deux expériences.

Je ferai remarquer que la plupart des observateurs que je viens de citer ont fait leurs expériences sur des poissons tirés de l'eau, comparant ainsi la température que ces poissons avaient dans l'air à celle de l'eau qu'ils venaient de quitter. Cette méthode expérimentale ne peut conduire qu'à l'erreur. Ce n'est point ainsi qu'ont agi MM. de Humboldt et Provençal (2): ils ont introduit des thermomètres dans le corps de poissons qu'ils ne nomment pas, et dont la respiration continuait d'avoir lieu dans l'eau qui les contenait. Ils ont trouvé que leur température était la même que celle de ce milieu ambiant. C'est à ce même résultat qu'est parvenu Berthold, observateur recommandable par l'exactitude de ses expériences. Il a vu que la carpe et l'anguille prennent exactement la température de l'eau qui les environne, soit que cette température augmente, soit qu'elle diminue. Mes observations m'ont conduit à des résultats semblables. Malheureusement, je ne les ai point assez multipliées, car je n'en ai fait que deux, et cela sur une seule espèce de poisson, sur l'Ablette (*Cyprinus alburnus*), poisson auquel Martine attribue une chaleur propre de 0,55 de degré, ainsi qu'on l'a vu plus haut. J'ai choisi ce poisson à cause de sa petite taille, étant astreint à ne faire mes expériences que sur de petits animaux, qui seuls peuvent prendre promptement dans tout leur corps les variations de la température ambiante. La nécessité d'entretenir la respiration du poisson pendant toute la durée de l'expérience, fait que j'ai dû me servir ici de l'appareil à bocal rempli d'eau dans laquelle je plonge les deux

(1) Annales des Sciences naturelles, 2e série, tome IX, page 196. Zoologie. 1838.
(2) Mémoires de la Société d'Arcueil, tome II, page 398. 1809.

animaux, l'un vivant et l'autre mort, dans le corps desquels sont enfoncées les soudures des deux aiguilles. J'ai décrit plus haut cet appareil, en parlant des têtards. C'est de cette manière que j'ai soumis l'Ablette à l'expérience pendant laquelle ce poisson a conservé sa respiration et sa vie dans toute leur intégrité. La soudure de l'aiguille était enfoncée latéralement dans l'abdomen. Or, le résultat de cette expérience a été de ne me faire apercevoir aucune différence de température entre le poisson vivant et le poisson mort : ils ne possédaient l'un comme l'autre que la température du milieu ambiant. Cette expérience, répétée une seconde fois, m'a donné le même résultat. Il reste à étendre ces recherches à d'autres espèces ; je suis très porté à penser que toutes présenteront la même absence, ou plutôt la même faiblesse de chaleur vitale, faiblesse qui rend cette chaleur impossible à apprécier par nos moyens thermoscopiques les plus délicats : cela est sans doute une conséquence de la faiblesse de la respiration branchiale qui s'exécute par l'absorption de l'oxigène dissous dans l'eau.

Mollusques et Annelides.

Suivant une observation de Martine, une Limace qu'il ne désigne pas aurait une chaleur propre de 2° F. (1°,11 C.)

Spallanzani (1) a fait plusieurs expériences sur la chaleur propre des Limaces et des Limaçons. Il enfermait ces Mollusques dans de larges tubes de verre avec un thermomètre. Lorsque l'un de ces Mollusques était seul dans le tube, le thermomètre n'indiquait aucune élévation de température; mais lorsqu'ils étaient plusieurs rassemblés, le thermomètre montait de $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{7}$, et même $\frac{1}{5}$ de degré R. Ayant placé un seul de ces Mollusques dans un tube rempli de gaz oxigène, le thermomètre s'éleva à $\frac{1}{10}$ de degré; et lorsqu'un certain nombre de ces mêmes Mollusques se trouvait ainsi plongé dans le gaz oxigène, le thermomètre s'élevait jusqu'à $\frac{1}{13}$ de degré. *Un second thermomètre,*

(1) Mémoires sur la respiration, traduits par Sennebier, page 257. Genève, 1803.

placé dans le voisinage des tubes, m'assurait, dit-il, *que l'observation était exempte d'erreur.* Je ferai observer que cette sécurité de Spallanzani était mal fondée, car j'ai observé que la température de l'air contenu dans un vase de verre fermé n'est jamais la même que celle de l'air qui l'environne. J'ai fait cette expérience avec l'appareil thermo-électrique, en plaçant la soudure de l'une des aiguilles dans le vase, et l'autre soudure près de ses parois extérieures. Si la température de l'air qui environne le vase est décroissante, l'air intérieur du vase a dans le même moment une température plus élevée que ne l'est celle de l'air extérieur, et cela parce que le verre étant difficilement perméable à la chaleur, l'air intérieur conserve pendant un certain temps la température plus élevée que possédait et que lui avait communiqué antérieurement l'air extérieur. Si la température atmosphérique est croissante, un résultat inverse a lieu. Les expériences de Spallanzani étaient donc ici sous l'influence d'une cause d'erreur qu'il n'a pas aperçue; en outre, en plaçant un certain nombre d'animaux dans un vase fermé pour observer la température que possède leur ensemble, il y a une grave cause d'erreur que j'exposerai plus bas.

D'après John Davy, l'Huître commune a la même température que celle du milieu ambiant; il en est de même de la Sangsue médicinale et d'une Sangsue terrestre qu'il a trouvée à Ceylan.

Berthold a trouvé que l'*Helix pomatia* était plus froid que l'air environnant de 1°C. Des Limaces rassemblées dans un vase lui ont offert une température inférieure d'un demi-degré à celle de l'air; ayant couvert ces Mollusques avec de l'eau, leur température fut la même que celle de ce liquide. Ainsi le froid relatif qu'ils manifestaient dans l'air provenait de l'évaporation qui avait lieu à la surface de leur peau. L'*Anondonta anatina*, la Sangsue médicinale et les Lombrics terrestres, lui offrirent les mêmes résultats, qui sont aussi ceux auxquels je suis parvenu en me servant de l'appareil thermo-électrique. Mes observations ont été faites sur la Limace jaune (*Limax rufus*), sur l'*Helix pomatia*, et sur la Sangsue médicinale (*Hirudo medicinalis*): je n'ai trouvé chez ces animaux aucune chaleur propre appré-

ciable en les observant dans l'air saturé d'eau. Placés à l'air libre, ces mêmes animaux se sont trouvés tous plus froids que le milieu environnant, ce qui était un résultat de l'évaporation des liquides émanés de leur corps.

Tout récemment, M. Valentin (1) a publié ses recherches *sur la température de quelques animaux invertébrés marins*, pris parmi les Zoophytes, les Mollusques et les Crustacés. Cet observateur ne donnant aucun détail sur ses procédés d'expérimentation, n'exposant point les moyens qu'il a employés pour éviter les erreurs dans lesquelles il est si facile de se laisser entraîner dans ce genre d'observations, ne m'a pas paru présenter des garanties suffisantes pour que ses assertions puissent mériter une entière confiance. D'ailleurs, les résultats auxquels il est parvenu sont quelquefois évidemment erronés. Ainsi, par exemple, il trouve que la surface de la peau de l'*Aphysia leporina*, observée à l'air, offre une chaleur propre de 0,6 de degré, tandis que le même Mollusque, plongé dans l'eau, et n'étant plus, par conséquent, refroidi par l'évaporation, n'offre plus à la surface de sa peau qu'une chaleur propre de 0,5 de degré; il est évident, au contraire, que sa chaleur propre aurait dû paraître plus élevée dans l'eau que dans l'air, si l'observation avait été bien faite. Parmi les Mollusques céphalopodes, M. Valentin a observé les deux suivans dont il a déterminé la chaleur propre ainsi qu'il suit :

Octopus vulgaris. 0,2 et 0,6 de degré C.
Eledone moschata. 0,9 de degré.

Crustacés.

Rudolphi a trouvé à l'Écrevisse commune (*Astacus fluviatilis* Fab.) une température semblable à celle de l'air environnant. John Davy a trouvé ce même Crustacé plus froid que l'air de 0,6 de degré. Un Crabe lui a offert une température semblable à celle de l'eau dans laquelle il était plongé. Berthold ayant in-

(1) Répertoire d'anatomie et de physiologie, vol. IV, page 359. 1839. En allemand.

troduit un petit thermomètre dans l'estomac d'une Ecrevisse, lui trouva la même température que celle de l'eau environnante. J'ai obtenu le même résultat dans deux expériences que j'ai faites avec l'appareil thermo-électrique sur l'Ecrevisse. L'une de ces expériences a été faite dans l'air humide et l'autre dans l'eau ; toutes les deux m'ont prouvé que ce Crustacé ne possède point de chaleur propre appréciable. Ce résultat doit, je pense, être attribué à la faiblesse de sa respiration, qui s'exécute par le moyen de branchies, ainsi que cela a lieu chez les poissons. Il est certain, en effet, que l'oxigène dissous dans l'eau doit, en se fixant dans l'acte de la respiration branchiale, n'abandonner qu'une bien faible quantité de calorique, comparativement à celle que doit abandonner l'oxigène gazeux en se fixant dans l'acte de la respiration pulmonaire, ou dans l'acte de la respiration trachéenne qui est propre aux insectes.

Contrairement à ces observations, M. Valentin, dans son mémoire cité plus haut, affirme avoir trouvé une chaleur propre appréciable chez deux Crustacés marins ; mais malheureusement, ses observations portent encore ici avec elles la preuve évidente qu'elles sont entachées d'erreur. Ainsi, chez un *Maja squinado*, placé à l'air, l'intérieur de la bouche lui a offert une chaleur propre de 0,6 de degré, tandis que la même cavité ne lui a plus offert qu'une chaleur propre de 0,3 de degré chez le même Crustacé plongé dans l'eau ; une observation bien faite lui aurait certainement fait voir, au contraire, que l'animal refroidi par l'évaporation avait une température inférieure à celle du même animal submergé. Le *Squilla mantis*, autre Crustacé marin, lui a offert une chaleur propre de 0,1 de degré.

Insectes.

Nous voici arrivés aux animaux invertébrés dont la respiration est la plus parfaite. Tous les insectes, même ceux qui habitent l'eau, respirent l'air à l'état élastique et par des organes très développés ; on doit donc s'attendre à trouver chez eux plus de chaleur propre que chez les autres animaux sans vertèbres qui, généralement, respirent par des branchies l'air dis-

sous dans l'eau, ou ne respirent l'air élastique que par des poumons d'une extrême petitesse et dans lesquels l'air se renouvelle lentement. Aussi les observations positives sur l'existence d'une chaleur propre chez les insectes, sont-elles fort nombreuses. Les plus anciennes de ces expériences sont celles qui ont été faites sur les insectes qui vivent rassemblés en sociétés, et spécialement sur les abeilles domestiques, dont les ruches offrent toujours dans leur intérieur une chaleur supérieure à celle de l'air environnant. On connaît à cet égard les observations de Réaumur, celles de Huber, etc. Divers observateurs ont également constaté l'existence d'une chaleur plus ou moins supérieure à celle de l'air environnant dans les nids des Guêpes, dans ceux des Bourdons, dans les Fourmilières, dans des masses de Hannetons, de Cantharides, etc., rassemblés et agglomérés dans des vases.

Haussman (1) me paraît être le premier qui ait cherché à déterminer la chaleur propre des insectes isolés. Il renferma un papillon (*Sphynx convolvuli*) dans une fiole avec un petit thermomètre, la température environnante étant à + 17° R. Au bout d'une demi-heure, le thermomètre indiquait dans la fiole une température de + 19° R.; mais bientôt après cette température descendit à + 17°, qui était celle de l'air environnant. Il obtint les mêmes résultats en soumettant le *Carabus hortensis* à la même expérience. Je pense que le refroidissement de ces insectes, après avoir d'abord manifesté une chaleur supérieure à celle de l'air environnant, était dû à ce qu'ils commençaient à s'asphyxier par manque d'air respirable dans la fiole bouchée qui les renfermait. Je citerai plus bas une expérience de Huber qui a présenté le même phénomène.

Après les expériences de Haussman viennent, dans l'ordre des dates, celles que John David (2) a faites sur les sept espèces d'insectes qui suivent.

(1) *De animalium exsanguinum respiratione.* Gottingen, 1803.

(2) Annales de physique et de chimie, tome XXXIII, page 180, 1826.

	Température de l'insecte.	Température de l'air.	
Scarabée	25° C.	24°3 C.	Excès pour l'insecte . 0°,7 C.
Ver luisant . . .	23,3	22,8	*Idem* . . . . . 0 ,5
Blatta orientalis.	23,9	28,3	Excès pour l'air. . . 4 ,4
Idem	23,9	23,3	Excès pour l'insecte . 0 ,6
Grillon.	22,5	16,7	*Idem.* . . . . . 5 ,8
Guêpe.	24,4	23,9	*Idem.* . . . . . 0 ,5
Scorpion	25,3	26,1	Excès pour l'air. . . 0 ,8
Julus	25,8	26,6	*Idem.* . . . . . 0 ,8

J'ai exposé plus haut le mode d'expérimentation à l'aide duquel Nobili et Melloni (1) ont cherché à déterminer la chaleur propre des insectes. J'ai dit que ces physiciens ont mesuré, non la chaleur intérieure des insectes soumis à leurs expériences, mais seulement la chaleur rayonnante qui émanait de leur corps. Leurs recherches ont porté sur plus de quarante espèces indigènes prises dans toutes les classes et dans tous les états de métamorphose. Ils n'ont, toutefois, donné ni les noms de ces insectes, ni une seule des mesures de leur chaleur; ils se sont contentés de dire que *l'on peut admettre comme une vérité incontestable que les insectes possèdent une température tant soit peu supérieure à celle du milieu ambiant.* A cette assertion générale, ils ont ajouté cette assertion particulière, qui paraît être erronée, que *les chenilles possèdent toujours une température plus élevée que les Papillons et les Chrysalides.*

Berthold ne s'est presque point occupé de rechercher la chaleur propre des insectes. Il n'a fait, à cet égard, qu'une seule expérience. Il a plongé un thermomètre parmi des Scarabées (*Geotrupes stercorarius*) rassemblés en certain nombre dans un vase, et il a vu que ce thermomètre marquait un quart de degré au-dessus de la température de l'air environnant.

En 1837, ont paru les recherches de M. Newport (2) sur la température des insectes, recherches étendues autant qu'elles paraissent consciencieuses, et dont cependant j'aurai souvent à contredire les résultats. Contrairement à l'assertion de Nobili et

(1) Annales de chimie et de physique, tome XLVIII, page 207.

(2) *Philosophical transactions.* 1837. part. II, p. 259.

Melloni, M. Newport a trouvé que la chaleur propre de la larve est toujours inférieure à celle de l'insecte parfait : il a vu que la chaleur propre des insectes est plus élevée dans l'état d'agitation que dans l'état de repos, plus élevée dans l'état de veille que dans l'état de sommeil ; qu'elle diminue par l'abstinence d'alimens ; qu'elle augmente avec l'*activité de la circulation*, c'est-à-dire avec la fréquence des pulsations du vaisseau dorsal, et qu'enfin elle augmente avec la fréquence des mouvemens alternatifs d'inspiration et d'expiration. Pour l'intelligence de ceci, il faut savoir que, d'après une théorie qui est propre à M. Newport, et qu'il a exposée dans un autre Mémoire (1), les insectes introduisent l'air dans leurs trachées et l'en expulsent tour-à-tour par des actions alternatives de dilatation et de resserrement de leur corps ; il juge spécialement de la fréquence de ces actions alternatives par les mouvemens qu'exécutent les segmens dont est composé l'abdomen.

Pour observer la chaleur propre des insectes, M. Newport a mis en usage plusieurs modes d'expérimentation. Une seule fois il a introduit la boule d'un petit thermomètre dans le corps d'un insecte ; dans toutes les autres expériences, il s'est contenté d'appliquer la boule du thermomètre sur la surface extérieure de l'insecte qu'il observait. Si ce dernier était placé à l'air libre, il était maintenu avec une pince, et le thermomètre en contact avec son abdomen était ensuite recouvert de laine. Ici il y avait une cause d'erreur qui a échappé à M. Newport. Le thermomètre, couvert de laine d'un côté et en contact avec l'insecte de l'autre côté, était soustrait à la chaleur rayonnante, tandis que le thermomètre de comparaison, placé à l'air libre, était soumis à cette même chaleur rayonnante. Il y avait donc là une cause d'inégalité de température entre les deux thermomètres. D'autres fois, M. Newport plaçait l'insecte destiné à l'observation dans une petite fiole de verre, le thermomètre introduit dans cette fiole avait sa boule appliquée sur l'insecte. Alors un thermomètre de comparaison indiquait la température de l'air extérieur à la fiole. M. Newport avait soin de ne point échauffer l'insecte

(1) *Philosophical transactions*, 1836, part. 2.

ni la fiole avec les doigts. Je ferai observer que, malgré ces précautions, il y avait dans ce genre d'expériences la même cause d'erreur que j'ai signalée plus haut à l'occasion d'un mode d'expérimentation semblable, employé par Spallanzani pour déterminer la température des limaces. Ce sont spécialement les insectes pourvus d'ailes que M. Newport a soumis à l'expérience en les plaçant dans une fiole. Ce mode d'expérimentation a un inconvénient qui doit s'ajouter à celui que j'ai signalé plus haut. L'insecte, violemment agité dans un vase étroit, doit produire de la chaleur par les frottemens qu'il exerce sur les parois du vase et sur la boule du thermomètre. Ces frottemens doivent surtout être considérables lorsque l'insecte agite vivement ses ailes. M. Newport a prévu cette objection : il a fait des expériences qui prouvent, selon lui, que les frottemens dont il est ici question ne peuvent produire aucune élévation sensible de température ; ce qui est difficile à croire.

M. Newport pense que la température obtenue par l'application du thermomètre à l'extérieur des insectes, soumis aux modes d'expérimentation qui viennent d'être indiqués, n'est qu'une fraction de la chaleur intérieure et vitale de ces derniers ; il estime que cette chaleur intérieure doit excéder la chaleur ainsi obtenue d'environ 2 degrés F. (1°,1 C.). Je suis loin de partager à cet égard l'opinion de M. Newport, car je pense, au contraire, que l'estimation qu'il a faite de la chaleur propre des insectes, au moyen des modes d'expérimentation qu'il a employés, est beaucoup trop forte. Voici les raisons sur lesquelles je me fonde. Les insectes, comme tous les autres êtres vivans à basse température, prennent la chaleur du milieu qui les environne, et ils y ajoutent la chaleur qui leur est propre, en sorte que, quelle que soit, dans certaines limites, la chaleur du milieu ambiant, la chaleur de l'insecte demeure toujours élevée au-dessus d'elle d'une quantité déterminée par l'étendue de la faculté que possède l'insecte de produire de la chaleur. Supposons donc un insecte placé dans une fiole de verre, ainsi que le fait M. Newport dans ses expériences. Cet insecte prendra la chaleur de l'air intérieur de la fiole, et sa chaleur propre s'ajoutera à cette chaleur acquise pour constituer sa chaleur in-

térieure élevée d'une quantité déterminée au-dessus de la chaleur de l'air intérieur de la fiole. Mais cet air intérieur en contact avec l'insecte plus chaud que lui, doit nécessairement augmenter de chaleur jusqu'à ce qu'il ait acquis la température de cet insecte. Alors ce dernier, n'étant plus supérieur en température à l'air qui l'environne, et continuant de produire de la chaleur dans son intérieur, élève de nouveau sa chaleur propre au-dessus de celle de l'air échauffé dont il est environné. Il se trouve ainsi être devenu plus chaud qu'il ne l'était lors de son introduction dans la fiole. Une nouvelle augmentation de la chaleur de l'air intérieur de cette fiole a lieu par l'effet du contact de l'insecte devenu plus chaud, et par suite, l'insecte, dont la chaleur est de nouveau communiquée à l'air qui l'environne, porte de nouveau plus haut sa chaleur propre intérieure, qui doit toujours surpasser celle du milieu environnant. Le voilà encore devenu plus chaud qu'il ne l'était précédemment. On sent facilement que, dans cette circonstance, il y aura un accroissement continuel de la chaleur intérieure de l'insecte. Cet accroissement de chaleur ne s'arrêtera que lorsque l'insecte, ayant consommé l'oxigène de l'air dans lequel il est confiné, cessera de fournir par sa respiration à l'entretien de sa chaleur vitale; alors l'air intérieur de la fiole descendra à la température de l'air extérieur environnant. C'est ce qui est arrivé dans les expériences de Haussman rapportées plus haut. Si la fiole n'est pas bonchée, et que l'air puisse se renouveler dans son intérieur assez pour entretenir la respiration de l'insecte, la chaleur à laquelle s'est élevé ce dernier et celle à laquelle il a porté l'air dans lequel il est confiné, se maintiendront à un degré d'élévation déterminé par l'égalité qui finira nécessairement par s'établir entre le degré de l'échauffement continuel de l'air intérieur de la fiole et le degré de son refroidissement continuel par le contact de l'air extérieur, moins chaud que cet air intérieur dont il est séparé par le verre de la fiole qui conduit mal la chaleur. Ce n'est, en effet, que parce que le vase dans lequel l'insecte est renfermé avec de l'air est mauvais conducteur de la chaleur, que l'air renfermé avec lui peut acquérir une température assez élevée au-dessus de la température de l'air extérieur à ce vase.

Il résulte de ces considérations qu'en observant la chaleur développée par des insectes placés dans des fioles de verre, M. Newport, croyant déterminer ainsi la chaleur propre de ces insectes, n'a observé, dans le fait, que la chaleur que leur présence avait graduellement ajoutée à l'air intérieur de cette fiole. Lorsqu'il a simplement couvert de laine les insectes sur le corps desquels il appliquait la boule du thermomètre, il les confinait encore, par ce procédé, dans de l'air peu renouvelé qui ne communiquait que difficilement avec l'air libre environnant au travers de l'enveloppe de laine mauvaise conductrice de la chaleur. Les effets de ce second mode d'expérimentation étaient donc à-peu-près les mêmes que ceux du mode d'expérimentation dans lequel il faisait usage d'une fiole de verre. Dans ces deux circonstances, M. Newport arrivait à une évaluation beaucoup trop forte de la chaleur propre des insectes, puisqu'il prenait pour telle *la chaleur graduellement ajoutée* à l'air renfermé dans la fiole ou sous l'enveloppe de laine. Il aurait fallu qu'il pût, dans ses expériences, comparer la chaleur intérieure de l'insecte avec celle de l'air qui le touchait immédiatement. Ce n'est que de cette manière, en effet, que l'on peut déterminer avec exactitude la chaleur propre d'un insecte, c'est-à-dire la quantité de chaleur qu'il a la faculté de produire pour l'ajouter, dans son intérieur, à celle qu'il a acquise de l'air environnant. Il faut donc que cet air environnant, que cet air qui touche l'insecte immédiatement, ait un volume assez grand pour qu'il ne puisse pas être échauffé d'une manière sensible par la communication de la chaleur propre de l'insecte pendant la durée de l'expérience, et en outre, il faut que ce soit avec la chaleur propre de cet air qui environne immédiatement l'insecte, que l'on compare la chaleur intérieure de ce dernier; sans cela, je le répète, on ne peut obtenir que des résultats inexacts.

Les considérations que je viens d'exposer conduisent directement à la détermination de la cause à laquelle est due l'élévation de la chaleur chez les insectes rassemblés en plus ou moins grand nombre et renfermés dans des espaces circonscrits. Ici nos abeilles domestiques se présentent en première ligne à l'observation. Le fait de la chaleur élevée que produisent les Abeilles

rassemblées en grand nombre, a été constaté par beaucoup d'observateurs depuis Swammerdam jusqu'à nos jours. L'intérieur des ruches offre toujours une chaleur plus ou moins élevée au-dessus de celle de l'air extérieur. Au mois de mai, Réaumur (1) a trouvé dans une ruche une chaleur de 31° R. (38°,7 C.); il ne dit pas quelle était alors la température atmosphérique. Au mois de janvier, lorsque la température extérieure était à 3 degrés R. au-dessous de zéro, Réaumur trouva dans l'intérieur d'une ruche une température de + 10° R. (12,5 C.). Il observa enfin que les Abeilles, dans l'état d'extrême agitation, avaient porté la chaleur d'une ruche de verre dans laquelle elles étaient renfermées, beaucoup plus haut qu'elle n'était lorsqu'elles étaient dans l'état de tranquillité. La chaleur propre des Abeilles variait donc suivant leur état de tranquillité ou d'agitation. Huber prouva, par l'expérience suivante, que la chaleur développée par les abeilles a sa source dans leur respiration (2). Il établit des abeilles dans une ruche de verre disposée de façon qu'on pouvait à volonté supprimer et rétablir la communication de l'intérieur de la ruche avec l'air extérieur. Les Abeilles ayant été renfermées hermétiquement dans cette ruche, elles ne tardèrent pas à consommer tout l'air respirable qu'elle renfermait, et elles éprouvèrent les symptômes de l'asphyxie. Alors l'air intérieur de la ruche, qui auparavant avait une température supérieure à celle de l'air extérieur, se refroidit et descendit au niveau de la température du dehors. La communication de l'intérieur de la ruche avec l'air extérieur ayant été rétablie, les symptômes d'asphyxie se dissipèrent chez les Abeilles, et la température de l'air intérieur de la ruche s'éleva de nouveau. Ainsi la chaleur intérieure des ruches provient de la chaleur vitale des abeilles, et cette chaleur vitale elle-même est puisée dans l'acte respiratoire.

M. Newport est, de tous les observateurs, celui qui a fait les recherches les plus nombreuses et les plus suivies sur la chaleur intérieure des ruches des Abeilles. Il a vu, comme Réaumur,

(1) Mémoires pour servir à l'histoire des insectes, tome v, 13e mémoire.
(2) Nouvelles observations sur les abeilles, tome II, page 336.

que cette chaleur est moins élevée en hiver qu'en été. Lorsque le froid est rigoureux, la chaleur intérieure des ruches descend quelquefois au-dessous de zéro, mais elle se maintient toujours au-dessus de la température de l'air extérieur. Ainsi M. Newport a vu, au mois de janvier, la température intérieure d'une ruche fixée à 30° F. (1°,1 C. au-dessous de zéro) lorsque la température de l'air extérieur était à 17°,5 F. (8° C. au-dessous de zéro); mais ayant tiré les Abeilles de leur engourdissement par des coups répétés sur l'extérieur de la ruche, ces insectes s'agitèrent, et il en résulta que la chaleur intérieure de la ruche monta en six minutes à 70° F. (+ 21° C.), c'est-à-dire qu'elle s'éleva à 52°,5 F. (29,1 C.) au-dessus de la température de l'air extérieur, et à 40° F. (22°,2 C.) au-dessus de la chaleur antérieure de la ruche.

Cette expérience et plusieurs autres du même genre faites par M. Newport, confirment ce qu'avait dit Réaumur touchant l'augmentation considérable de la chaleur qui se manifeste dans les ruches lorsque les Abeilles y sont fort agitées. M. Newport a vu cette chaleur s'élever jusqu'à 102° F. (38°,8 C.), et cela lorsque la température de l'air extérieur était seulement à 34°,5 F. (1°,3 C. au-dessus de zéro). Mais cette élévation de la chaleur des ruches en hiver n'a lieu que lorsque les Abeilles y sont fort agitées. C'est donc à tort que certains observateurs ont avancé qu'en hiver la chaleur intérieure des ruches se maintient à + 28 ou 30° C. Les manœuvres qu'il leur a fallu faire pour introduire un thermomètre parmi les Abeilles amoncelées dans l'intérieur de la ruche, où elles étaient tranquilles auparavant, auront suffi pour mettre ces insectes en agitation et pour leur faire produire, par conséquent, la chaleur élevée qui s'est présentée alors à l'observation. Telle est, suivant M. Newport, la cause de l'erreur dont il est ici question. Suivant ses observations, c'est dans les mois de mai et de juin que les ruches offrent le maximum de chaleur habituelle, et il attribue cela à ce que les larves et les nymphes y étant alors en plus grande quantité qu'à toute autre époque de l'année, il y a, par cela même, une plus grande quantité d'Abeilles occupées à les *couver*. Il renouvelle ainsi une opinion très ancienne touchant la prétendue

incubation opérée par les Abeilles, opinion contre laquelle s'est élevé Réaumur. M. Newport pense que ce sont les nymphes renfermées dans leurs cellules qui sont *couvées* par les Abeilles, lesquelles auraient la faculté d'augmenter volontairement leur chaleur propre en augmentant simplement l'activité de leur respiration. Cette *incubation*, on doit le reconnaître, n'est point du tout prouvée, et l'on n'a pas besoin de cette action supposée pour expliquer la chaleur élevée qui existe dans les ruches lorsqu'elles sont excessivement peuplées d'Abeilles à tous les états de développement et de métamorphose. Voici, selon moi, comment on doit expliquer ce phénomène et, en général, celui de l'existence dans les ruches d'une température plus élevée que ne l'est celle de l'air environnant. Des insectes nombreux renfermés dans un vase tel qu'une ruche dont les parois conduisent mal la chaleur, sont dans les mêmes conditions que l'insecte isolé et renfermé dans une fiole dont j'ai parlé plus haut ; ils doivent nécessairement échauffer l'air avec lequel ils sont renfermés, et cela par le mécanisme d'*addition graduelle de chaleur* que j'ai exposé ci-dessus. Plus il y a d'Abeilles dans une ruche, plus elles en élèvent la chaleur intérieure. Il a paru tout simple à Réaumur d'expliquer ce phénomène par cette comparaison, que des hommes rassemblés dans un cabinet l'échauffent d'autant plus qu'ils sont plus nombreux. Mais cette comparaison est fausse jusqu'à un certain point : les hommes renfermés dans un local fermé, quel que soit leur nombre, ne peuvent communiquer à l'air renfermé avec eux une température supérieure à celle qu'ils possèdent eux-mêmes ou à leur chaleur propre. Or, il n'en est pas de même des insectes, et en général des animaux à basse température. La faculté qu'ont ces animaux d'élever toujours leur faible chaleur propre au-dessus de la température du milieu qui les environne, fait qu'à mesure qu'ils échauffent un peu ce milieu environnant, ils s'échauffent eux-mêmes encore un peu davantage. Il en résulte que leur chaleur propre, qui n'est ordinairement que d'une fraction de degré, peut cependant, par l'addition répétée de cette fraction avec elle-même, porter l'air environnant et circonscrit à une chaleur très élevée, chaleur dont l'élévation ne trouvera de limite que

dans l'action refroidissante de l'air extérieur. On sent ainsi facilement que, plus les Abeilles renfermées dans une ruche seront nombreuses, plus la masse échauffante sera grande, plus, par conséquent, la ruche sera difficile à refroidir et à limiter dans son augmentation graduelle de chaleur. Cette augmentation sera favorisée par l'élévation de la température atmosphérique. Voilà pourquoi la chaleur intérieure des ruches est à son plus haut point dans le mois de juin; c'est l'époque de l'année où se trouvent réunies les deux causes qui favorisent éminemment l'élévation de cette température intérieure, savoir, l'extrême population des ruches et la grande élévation de la chaleur atmosphérique.

Ne sachant point que les Abeilles, comme tous les autres animaux à basse température, ont la faculté d'élever sans cesse leur chaleur propre au-dessus de celle du milieu qui les environne, lorsque cette dernière est dans une progression croissante, M. Newport a dû naturellement être porté à considérer la chaleur intérieure des ruches comme représentant la chaleur propre des abeilles, chaleur qui, de cette manière, aurait été extrêmement variable, puisqu'elle aurait présenté, suivant les circonstances, toutes les élévations intermédiaires à la plus faible fraction de degré au-dessus de zéro, et à environ 38° C. au-dessus de cette limite inférieure. Prenant un terme moyen entre ces degrés si différens de chaleur, M. Newport estime que l'Abeille, considérée individuellement et dans l'état de repos, possède ordinairement une chaleur propre de 10 à 15° F. (5°,5 à 8°,3 C.) au-dessus de la température de l'air environnant, chaleur propre qu'elle porte beaucoup plus haut lorsqu'elle est dans l'état d'agitation.

Le peu de grosseur de l'Abeille domestique m'a empêché de la soumettre à l'expérience avec l'appareil thermo-électrique pour savoir quelle est sa chaleur propre véritable; mais il doit paraître fort probable que cette chaleur propre n'est pas supérieure à celle des Abeilles beaucoup plus grosses connues sous le nom de Bourdons, Abeilles dont la chaleur propre sera déterminée plus bas.

J'ai fait voir, dans le premier chapitre de ce Mémoire, que la chaleur développée par des graines ou par des plantes entassées,

a sa source dans le phénomène chimique de la décomposition des substances organiques vaporisées qui se trouvent emprisonnées dans les interstices de ces graines ou de ces plantes. La même cause de développement de chaleur n'existerait-elle point dans le groupe des Abeilles pressées les unes contre les autres et stationnaires dans les ruches pendant l'hiver? Les émanations organiques emprisonnées dans leurs interstices ne doivent-elles pas tendre à s'y décomposer, et ne doivent-elles pas, par cela même, occasioner un certain développement de chaleur? La réponse à ces questions ne peut être tout-à-fait positive. La production de chaleur par l'effet de la décomposition des vapeurs organiques contenues dans les interstices des petits corps organisés entassés, ne peut avoir lieu qu'autant qu'il n'y a point de renouvellement d'air dans ces interstices. Lorsque cet air est renouvelé, la chaleur ne se développe point ou disparaît si elle a commencé à se développer. Ainsi cette cause de développement de chaleur ne peut être admise parmi les abeilles agglomérées dans les ruches lorsqu'elles n'y sont pas dans l'état de torpeur et d'immobilité complète; car leurs mouvemens occasionnent le renouvellement continuel de l'air qui entretient leur respiration. Ce ne serait donc que pendant l'hiver, lorsque les Abeilles, engourdies par le froid, sont entassées et très pressées les unes contre les autres, dans un état d'immobilité complète et prolongée, qu'il pourrait s'établir dans leurs interstices la sorte de décomposition productrice de chaleur dont je viens de parler. Mais alors il paraît probable que le froid mettrait obstacle à cette décomposition. Il est donc très douteux que la cause de production de chaleur dont il est ici question intervienne pour élever la température des Abeilles entassées dans les ruches. Cette cause de production de chaleur, qui est si manifeste dans les plantes entassées, appartient, au reste, de même aux substances animales entassées. C'est ainsi que l'on voit des os mis en petits fragmens et entassés, développer dans leur masse une chaleur assez considérable. (1)

(1) On demandera peut-être pourquoi je n'ai pas admis chez les plantes vivantes entassées la même cause de production de chaleur que j'ai admise chez des petits animaux vivans en-

De même que les ruches, les nids de certains insectes présentent une chaleur assez élevée au-dessus de celle de l'air environnant. Ainsi M. Newport a trouvé dans un nid de Guêpes (*Vespa vulgaris*) une chaleur de 25° à 28° F. (13°,8 à 15°,5 C.). Les nids du *Bombus lapidarius* et du *Bombus sylvarum* lui ont offert une chaleur de 10° à 15° F. (5°,5 à 8°,3 C.). Enfin, une fourmilière de *Formica herculanea*, dans laquelle ces insectes étaient en très grande agitation, lui a offert une chaleur de 19° à 21°,6 F. (10°,5 à 12° C.) au-dessus de la température atmosphérique.

Les insectes chez lesquels M. Newport a trouvé la chaleur propre la plus élevée, en les observant individuellement, sont les Bourdons (*Bombi*); je vais exposer très sommairement ses expériences et ensuite je dirai celles que j'ai faites moi-même sur ce sujet.

M. Newport a fait un grand nombre d'expériences sur la chaleur propre du *Bombus terrestris*. Je ne puis les rapporter toutes ici; je renvoie, sur ce point, au Mémoire de cet auteur. Je me bornerai à dire qu'un de ces Bourdons, placé seul dans une fiole de verre avec un petit thermomètre, et se trouvant dans un état de grande agitation, a manifesté une élévation de chaleur de 6°,5 à 9°,5 (3°,6 à 5°,2 C.) au-dessus de la

tassés. Les végétaux, en effet, comme les insectes et les autres animaux à basse température, prennent la chaleur du milieu qui les environne, et ils y ajoutent, à leur intérieur, la chaleur qui leur est propre; ils semblent donc devoir, comme eux, échauffer d'abord un peu l'air environnant et circonscrit dont ils ont d'abord emprunté la température, et, cela étant fait, élever de nouveau leur chaleur propre un peu au-dessus; échauffer encore leur air environnant et élever encore leur chaleur propre au-dessus, faisant ainsi une *addition graduelle* de chaleur à l'air circonscrit qui les environne, comme le font, en pareil cas, les animaux à sang froid et notamment les insectes. Ce serait de la chaleur vitale ainsi *graduellement ajoutée à elle-même* qu'aurait observée Gœppert dans les plantes vertes entassées au milieu desquelles il plaçait un thermomètre. Cette chaleur, alors, n'aurait point eu son origine dans une sorte de fermentation interstitielle, ainsi que je l'ai établi. Ma réponse à cette objection est facile. Ainsi que le développement de la chaleur vitale, chez les animaux, est lié à leur acte respiratoire, de même le développement de la chaleur vitale, dans les parties vertes des végétaux, est lié à leur respiration, et celle-ci est liée à l'influence de la lumière. Or, les végétaux entassés sont privés de l'influence de la lumière, et par conséquent de respiration, et par suite de la faculté de produire de la chaleur. Il faut donc nécessairement assigner une autre source à la chaleur assez élevée et durable qui a été observée par Gœppert chez les plantes vivantes entassées.

température de l'air extérieur à la fiole. Lorsque cet insecte était dans l'état de tranquillité parfaite et prolongée, il ne manifestait qu'un degré F. (0,55 C.) au-dessus de la température de l'air qui environnait la fiole.

En plaçant la boule d'un petit thermomètre sous l'abdomen d'un *Bombus terrestris* neutre occupé, à ce qu'il croyait, *à couver* une nymphe renfermée dans sa cellule, M. Newport vit ce thermomètre indiquer une élévation de température de 22°,7 F. (12°,5 C.) au-dessus de celle de l'air environnant. Il en a conclu que cet insecte, pour se livrer à cette prétendue *incubation*, avait augmenté volontairement sa chaleur propre en augmentant l'activité de sa respiration, ainsi qu'il a admis cela pour les abeilles domestiques. Il me paraît évident que, dans cette expérience, le thermomètre indiquait *la chaleur du nid* des Bourdons, et non la chaleur propre et vitale du Bourdon qui se tenait en repos placé sur l'ouverture de la cellule dans laquelle se trouvait une nymphe qu'il paraissait *couver*. Il est étonnant que M. Newport n'ait pas fait cette réflexion, puisqu'il a vu qu'il existait dans les nids des Bourdons une chaleur assez élevée au-dessus de la température de l'air environnant.

Le *Bombus lapidarius*, placé dans une fiole et à l'état d'agitation, n'a offert à M. Newport qu'une chaleur de 3°,5 F. (1°,9 C.) au dessus de la température atmosphérique.

J'ai observé, avec l'appareil thermo-électrique, la chaleur propre des mêmes Bourdons qu'a étudiés M. Newport, et dans ces expériences, j'ai évité toutes les causes d'erreur qui ont pu tromper cet observateur. D'abord, c'était la température intérieure du corps de l'insecte que j'observais, et non, comme lui, la température de l'air de la fiole qui le renfermait, ou celle de l'extérieur de son corps. Renfermé sous une cloche de verre assez vaste, l'insecte isolé ne pouvait en échauffer sensiblement l'air intérieur. Mettant en expérience comparative un insecte vivant avec un insecte mort, insectes qui renfermaient chacun dans leur corps l'une des deux soudures, celles-ci étaient également soustraites à l'influence de la chaleur rayonnante. J'évitais ainsi une cause d'erreur à laquelle ne s'est point soustrait M. Newport. Enfin, en plaçant l'insecte dans de l'air saturé d'eau, j'évitais le

refroidissement causé par l'évaporation de sa transpiration. J'ai fait mes expériences sur le *Bombus terrestris*, sur le *Bombus lapidarius*, et sur le *Bombus hortorum*. Voici le détail de ces expériences :

Le 10 juillet de grand matin, époque de la journée à laquelle je savais que la température était ordinairement stationnaire pendant plusieurs heures dans mon cabinet, je mis en expérience un *Bombus lapidarius* que j'avais pris la veille. Cet insecte étant attaché avec un fil sur un petit bâton, suivant mon procédé d'expérimentation décrit plus haut, j'enfonçai, à la profondeur de cinq millimètres, la soudure de l'une des deux aiguilles dans son abdomen, qui avait un centimètre de largeur. L'autre soudure fut enveloppée par un petit rouleau de papier, afin de la soustraire à l'influence de la chaleur rayonnante. La température environnante était alors à + 19°,2, et elle se maintint à ce degré pendant quatre heures que dura l'expérience, laquelle fut d'abord établie à l'air libre. Dans cet état, l'insecte demeura plus froid que l'air environnant de 0,18 de degrés, indiqués par 3 degrés de déviation de l'aiguille aimantée du côté opposé à celui vers lequel elle aurait dévié si l'insecte eût eu une chaleur supérieure à celle de la soudure qui était enveloppée par le petit rouleau de papier. Cette dernière soudure possédait la température de l'air environnant. Ce froid relatif de l'insecte était le résultat de l'évaporation de sa transpiration, car il disparut lorsque j'eus couvert cet appareil expérimental avec la cloche de verre dans l'intérieur de laquelle l'air ne tarda pas à se saturer d'eau. Alors la chaleur propre de l'insecte se manifesta par la déviation en sens opposé de l'aiguille aimantée, déviation qui atteignit 3 degrés du cercle, et qui indiquait chez le Bourdon une chaleur de 0,18 de degrés au-dessus de la température de l'air environnant. Ayant enlevé la cloche de verre, l'insecte devint plus froid que l'air libre environnant de 0,25 de degré. Ce refroidissement, plus grand qu'il n'était au commencement de l'expérience, provenait, en partie, de ce que la peau couverte de poils de cet insecte avait acquis de l'humidité dans l'air saturé d'eau, en sorte que l'évaporation de cette humidité ajoutait au refroidissement causé par l'évaporation de la tran-

spiration. Il résulte de cette expérience que le *Bombus lapidarius* exposé à l'air libre est plus froid que ce milieu, et que, placé dans l'air saturé d'eau, il manifeste une chaleur propre de 0,18 de degré, chaleur plus de dix fois moindre que celle de 1°,9 C. qui a été trouvée par M. Newport chez le même insecte en l'observant placé dans une fiole.

J'étais curieux de soumettre à mes expériences le *Bombus terrestris*, sur lequel avaient porté spécialement les observations de M. Newport. J'en pris deux qui étaient de la plus grande taille; j'en fis mourir un en plongeant dans l'eau très chaude un tube de verre dans lequel il était contenu. Je plaçai la soudure de l'une des deux aiguilles dans l'abdomen de ce Bourdon mort et ramené par le refroidissement à la température de l'atmosphère; l'autre soudure fut placée dans l'intérieur de l'abdomen du Bourdon vivant, et le tout fut recouvert par la cloche de verre dont l'air intérieur se satura d'eau. La chaleur atmosphérique varia de + 20°,3 à 21° C. Pendant cette expérience, qui me fit voir que la chaleur propre du *Bombus terrestris* s'élevait à 0,25 de degré indiqués par une déviation de 4 degrés de l'aiguille aimantée. Ce Bourdon cependant était dans un violent état d'excitation; il faisait de grands efforts pour se débarrasser des liens qui le fixaient. Or, M. Newport a trouvé à ce même insecte placé dans une fiole et à l'état d'excitation, une chaleur propre de 3°,6 à 5°,6 C., c'est-à-dire une chaleur de 14 à 22 fois plus grande que celle de 0,25 de degré qui s'est présentée à mon observation. Tranquille dans la fiole qui le contenait, le *Bombus terrestris* a offert à M. Newport une chaleur propre de 0,55 de degré, chaleur qui est encore plus que double de celle que j'ai observée chez ce même insecte dans l'état d'excitation.

Le *Bombus hortorum* est un des plus gros de ce genre. Les individus que j'ai mis en expérience avaient l'abdomen large de onze millimètres. J'ai voulu voir quel serait le degré de chaleur propre que manifesterait ce Bourdon dans l'état de la plus violente agitation et à l'air libre. J'enveloppai un de ces insectes dans un petit morceau de gaze, au travers d'une maille de laquelle j'introduisis l'aiguille dont la soudure était en contact

avec son abdomen ; l'autre soudure fut enveloppée avec un petit rouleau de papier, et le tout fut placé à l'air libre dans mon cabinet, par une température de + 21°,7. L'insecte était dans l'agitation la plus violente : ses ailes, quoique maintenues par l'enveloppe de gaze, frémissaient avec rapidité. L'augmentation qu'il pouvait donner à sa chaleur propre ordinaire par le moyen de la plus vive action musculaire était certainement alors arrivée à son maximum. Or, l'aiguille aimantée, en se déviant jusqu'à 8 degrés du cercle, indiqua que la soudure en contact avec l'extérieur de l'insecte possédait seulement un demi-degré centésimal de chaleur au-dessus de la température qui existait à l'autre soudure, laquelle était nécessairement en équilibre de température avec l'air environnant. Cet excès de chaleur de la soudure en contact avec l'insecte provenait en partie, sans aucun doute, du frottement que son corps poilu et ses ailes frémissantes exerçaient sur l'aiguille ; mais on doit admettre aussi qu'il provenait en partie de l'augmentation de la chaleur vitale de l'insecte par l'effet de son violent mouvement musculaire. Le Bourdon étant devenu tranquille dans son enveloppe de gaze, la chaleur extérieure de son corps descendit à 0,03 de degré indiqués par une déviation d'un demi-degré de l'aiguille aimantée. Cette expérience prouve que la plus grande élévation à laquelle puisse être portée la chaleur propre du *Bombus hortorum*, par l'exercice le plus violent de ses mouvemens musculaires, n'atteint pas un demi-degré centésimal en mesurant cette chaleur à l'extérieur de l'insecte et à l'air libre. Cette expérience fait voir ensuite que l'évaporation de la transpiration de ce même Bourdon dans l'état de repos, ne le refroidit pas assez pour le rendre plus froid que l'air environnant, ainsi que l'expérience me l'avait fait voir pour le *Bombus lapidarius*.

L'expérience que je viens de rapporter ne me donnait point la chaleur intérieure du *Bombus hortorum* ; pour connaître cette chaleur avec exactitude, je mis un de ces insectes vivant en expérience comparative avec un autre de ces insectes mort et placé avec lui dans l'air humide sous la cloche de verre, de la même manière que cela a été décrit pour le *Bombus terrestris*. La soudure de l'aiguille était de même enfoncée dans l'abdomen.

La température de l'air varia de 17,2 à 17,8 pendant la durée de cette expérience, qui me donna 0,25 de degré pour la chaleur propre du *Bombus hortorum*. Une seconde expérience, faite sur un autre individu de la même espèce, me donna exactement le même résultat. Cette seconde expérience fut faite par une température constante de + 20°,8. L'une des deux soudures était placée dans l'abdomen du Bourdon; l'autre soudure était recouverte par un petit rouleau de papier, et le tout était placé dans l'air humide.

Ces expériences prouvent qu'à l'air libre les Bourdons sont quelquefois plus froids que l'air qui les environne, et que leur chaleur propre, lorsqu'elle se manifeste dans ce cas, est extrêmement faible. Ce refroidissement est dû à l'évaporation ne leur transpiration.

L'Abeille perce-bois (*Xylocopa violacea* Fab.), qui est une des plus grosses Abeilles, m'a offert une chaleur propre de 0,25 de degré, étant mise en expérience dans l'air humide, et la soudure de l'aiguille étant enfoncée dans l'abdomen. La température constante de l'air environnant était alors à + 18,2.

Désirant suivre ici pas à pas les recherches de M. Newport, je passe avec lui à l'étude de la chaleur propre du Hanneton (*Melolontha vulgaris*).

La larve du Hanneton a offert à M. Newport une chaleur de 0,1 à 0,6 de degré F. (0,05 à 0,33 de degré C.) au-dessus de celle de la terre dans laquelle cette larve habitait. On sent facilement combien est incertaine l'évaluation d'une aussi faible différence de température entre la terre et la larve, ne pouvant tenir compte, dans cette circonstance, du refroidissement produit par l'évaporation, refroidissement qui peut être inégal entre la terre humide et la larve. Quoi qu'il en soit, il se trouve que la plus faible des évaluations de chaleur faite ici par M. Newport se trouve concorder assez exactement avec celle que j'ai faite de la chaleur propre de cette même larve en me servant de l'appareil thermo-électrique, car j'ai trouvé cette chaleur propre de 0,04 de degré centésimal, indiqués par trois quarts de degré de déviation de l'aiguille aimantée. Une larve morte était mise

en expérience comparative avec la larve vivante, et toutes les deux étaient placées dans l'air saturé d'eau.

Je passerai sous silence les expériences que M. Newport a faites sur la chaleur présentée par des Hannetons renfermés en grand nombre dans une boîte, ce mode d'expérimentation ne pouvant conduire à aucun résultat digne d'attention, puisque ces insectes, ainsi entassés, peuvent acquérir une température bien supérieure à celle de leur chaleur propre véritable, ainsi que je l'ai fait voir plus haut. Je m'arrête donc à l'évaluation qu'il a faite de la chaleur propre du hanneton en introduisant un petit thermomètre dans son corps, ainsi que cela est exposé dans sa Table VI. La chaleur propre de cet insecte, ainsi observée, s'est élevée à 3°,2 F. (1°,77 C.) au-dessus de la température atmosphérique, qui était alors à 66° F. (+ 18°,8 C.). D'autres expériences ont indiqué à M. Newport une chaleur vitale encore plus élevée chez cet insecte lorsqu'il était dans l'état d'agitation, et cela en appliquant simplement la boule du thermomètre sur la surface de son corps. C'est ainsi qu'un Hanneton placé sur le dos, et qui s'agitait pour se retourner, lui a offert une chaleur de 9° F. (5° C.) au-dessus de la température de l'air environnant, qui était à 65°,5 F. (+ 18°,5 C.). On va voir par mes expériences que la chaleur propre de cet insecte n'est pas, à beaucoup près, aussi élevée.

Un Hanneton solidement attaché sur un petit bâton et maintenu ainsi dans l'état d'immobilité, reçut la soudure de l'une des aiguilles dans son abdomen; l'autre soudure fut enveloppée par un petit rouleau de papier sec. Cette expérience, établie à l'air libre dans mon cabinet, me fit voir que le Hanneton était plus froid que l'air qui l'environnait de 0,06 à 0,09 de degré, et cet état du froid relatif se maintint constamment pendant une heure. Alors je couvris cet appareil expérimental avec la cloche de verre, dont l'air intérieur ne tarda pas à se saturer d'eau. Bientôt je vis le Hanneton devenir plus chaud que l'air qui l'environnait, et cette chaleur s'éleva à 0,18 de degré indiqués par une déviation de l'aiguille aimantée de 3 degrés du cercle. La température de l'air environnant était alors à + 16°. Le froid relatif que manifestait le Hanneton à l'air libre prove-

nait de l'évaporation de sa transpiration. Ayant répété cette expérience par une chaleur atmosphérique de + 12°, le Hanneton, placé à l'air libre, parut plus chaud que l'air qui l'environnait de 0,03 à 0,06 de degré. J'attribue cette différence dans le résultat de ces deux expériences à ce que, dans la première, la chaleur atmosphérique, plus élevée que dans la seconde, produisait une plus grande évaporation, et par conséquent un plus grand refroidissement chez le Hanneton. Ces expériences, dans lesquelles la soudure opposée à celle qui était placée dans l'abdomen du Hanneton, était recouverte simplement par un petit rouleau de papier, ne me donnaient point exactement la chaleur propre de cet insecte, puisque la chaleur de l'air environnant n'était point stationnaire. Je fis donc une troisième observation en mettant en expérience comparative un Hanneton vivant avec un Hanneton mort, placés tous deux dans l'air saturé d'eau. La température varia de + 14°,4 à 15°,5 pendant cinq heures que dura l'expérience. La chaleur propre du Hanneton fut de 0,25 de degré au-dessus de la température de l'air environnant. Ce résultat est loin de celui qui a été obtenu par M. Newport, lequel a trouvé que cette chaleur intérieure s'élevait à 1°,77 C.

Dans le but d'étudier la chaleur propre du Hanneton lorsqu'il est dans l'état d'agitation musculaire, j'attachai un de ces insectes sur une planchette très mince, le dos appliqué sur elle, en sorte que les pattes, parfaitement libres, pouvaient s'agiter suivant la volonté de l'insecte. Un trou fait à la planchette, à la hauteur du Hanneton, permit d'introduire la soudure de l'une des aiguilles dans son abdomen, en traversant les élytres; l'autre soudure fut placée dans l'abdomen d'un Hanneton mort, et le tout fut placé dans l'air saturé d'eau. Le Hanneton agitait vivement ses pattes: il était donc dans le même état d'agitation musculaire où se trouvait le Hanneton renversé sur le dos et qui faisait de vains efforts pour se relever, tel que l'a observé M. Newport, et auquel il a trouvé, dans cet état, une chaleur de 5° C. au-dessus de la température de l'air environnant, quoique le thermomètre fût simplement appliqué sur son corps. Or, dans mon expérience, qui me donnait la chaleur intérieure de l'insecte, je n'ai obtenu, pour la chaleur propre du Hanneton,

que 0,31 de degré indiqués par une déviation de l'aiguille aimantée de 5 degrés du cercle. Cette expérience met bien en évidence le fait de l'augmentation de chaleur vitale que produit le mouvement musculaire chez les insectes; mais ici cette augmentation est assez faible, puisqu'elle ne dépasse que de 0,06 de degré la chaleur propre de 0,25 de degré que manifeste le Hanneton retenu par des liens dans l'état d'immobilité. Cette chaleur propre de 0,31 de degré centésimal que j'ai trouvée chez le Hanneton dans l'état d'agitation, est seize fois plus faible que celle de 5° C. qui a été observée par M. Newport chez ce même insecte dans le même état d'agitation. Cet observateur ne dit pas ici si le Hanneton qu'il observait était placé à l'air libre, ou s'il était recouvert avec de la laine, ainsi qu'il le faisait ordinairement pour les insectes qu'il ne plaçait pas dans une fiole. Il est à présumer que le Hanneton était recouvert comme il vient d'être dit, et que la chaleur de 5° C. qu'il a manifestée était le résultat d'une augmentation graduelle de température par le mécanisme que j'ai expliqué ci-dessus pour les insectes qui sont renfermés dans un espace circonscrit.

Le *Melolontha solsticialis* Fab. est plus petit que le Hanneton ordinaire. M. Newport n'a étudié la chaleur propre de ce second Hanneton qu'en plaçant un seul ou plusieurs de ces insectes dans une fiole de verre avec un thermomètre. Un de ces Hannetons seul dans la fiole lui a offert une chaleur de 0,3 de degré F. (0,16 de degré C.) au-dessus de la chaleur que possédait l'air intérieur de cette fiole avant l'introduction de l'insecte. Plusieurs de ces Hannetons réunis dans la fiole et vivement agités dans son intérieur, offrirent une chaleur plus grande et qui s'éleva jusqu'à 4° F. (2°,2 C.).

On sent facilement, d'après ce que j'ai dit plus haut, tout ce qui manque à ces expériences relativement à l'exactitude. J'ai soumis le *Melolontha solsticialis* aux mêmes expériences que j'ai faites sur le *Melolontha vulgaris*, expériences dont je ne répéterai pas ici l'exposé et le détail. On a vu plus haut que ce dernier insecte est, à l'air libre, ou plus froid, ou plus chaud que l'air environnant, suivant que la chaleur de ce dernier, plus ou moins élevée, provoque plus ou moins la transpira-

tion et son évaporation plus ou moins rapide, laquelle produit ainsi plus ou moins de refroidissement dans le corps de l'insecte. Il n'en est point de même du *Melolontha solsticialis*; je l'ai toujours trouvé, à l'air libre, plus chaud que l'air de 0,06 à 0,09 de degré, et lorsqu'il a été placé dans l'air saturé d'eau, sa chaleur au-dessus de celle de l'air environnant s'est élevée à 0,25 de degré indiqués par une déviation de 4 degrés de l'aiguille aimantée. Il paraît que ce Hanneton transpire moins que le Hanneton vulgaire, puisqu'il ne se refroidit pas assez à l'air libre, par l'évaporation de sa transpiration, pour que ce refroidissement masque complètement sa chaleur propre, qui, dans l'air saturé d'eau, est exactement la même que celle du Hanneton vulgaire.

On a lieu d'être étonné de ce que M. Newport n'a point recherché la chaleur propre du *Lucanus cervus* en introduisant un petit thermomètre dans l'intérieur du corps de ce gros insecte, ainsi qu'il l'a fait pour le *Melolontha vulgaris*. Il s'est contenté d'observer sa chaleur, d'abord en le plaçant dans une fiole, et ensuite en mêtant la boule du thermomètre sous ses élytres. Je me bornerai ici à exposer ces dernières expériences.

Le thermomètre, dont la boule était placée sous les élytres de l'insecte en repos, indiqua une chaleur de 1°,6 F. (0,88° C.) au-dessus de la température de l'air environnant, qui était à 66°,6 F. (19°,2 C.). L'insecte ayant été renversé sur le dos, et s'agitant pour se relever, sa chaleur s'éleva à 2°,6 F. (1°,4 C.). Ainsi le mouvement musculaire aurait presque doublé la chaleur propre de l'insecte.

J'ai soumis à mes expériences le *Lucanus cervus* mâle et femelle, en suivant les procédés d'expérimentation que j'ai décrits en parlant du *Melolontha vulgaris*. J'ai trouvé que la chaleur propre du mâle, comme de la femelle, placés dans l'air saturé d'eau était de 0,20 à 0,22 de degré indiqués par une déviation de l'aiguille aimantée de 3 degrés $\frac{1}{4}$ à 3 degrés $\frac{1}{2}$ du cercle, et cela par une chaleur environnante de + 20 à 21 degrés. Placé à l'air libre, cet insecte a conservé une chaleur de 0,10 de degré au-dessus de celle de l'air environnant. Cette conservation, à l'air

libre, de près de la moitié de sa chaleur propre réelle, provient, sans aucun doute, de la faiblesse de sa transpiration, à laquelle met obstacle la peau dure et épaisse dont il est recouvert; transpirant peu, il est peu refroidi par l'évaporation.

J'ai voulu voir si l'agitation musculaire augmenterait le développement de la chaleur chez le *Lucanus cervus*. J'ai donc soumis un mâle de ces insectes à l'expérience, de manière à ce qu'il eût le libre mouvement de ses pattes, de la même manière que cela a été exposé plus haut pour le *Melolontha vulgaris*. La soudure de l'aiguille était de même placée dans l'intérieur de l'abdomen. L'insecte, dans cet état de mouvement musculaire continuel, manifesta une chaleur propre de 0,31 de degré indiqués par une déviation de l'aiguille aimantée de 5 degrés du cercle. C'est la même chaleur que celle qui a été manifestée par le *Melolontha vulgaris* dans l'état d'agitation.

Dans une autre expérience, faite de même sur un *Lucanus cervus* mâle, les liens qui attachaient cet insecte étant venus à se relâcher, il parvint à s'en débarrasser; il n'était plus retenu alors que par l'aiguille en crochet qui pénétrait dans son abdomen. Cramponné avec ses pattes au petit bâton sur lequel il était auparavant attaché, il faisait les plus grands efforts pour s'échapper. Pendant cette violente agitation, sa chaleur propre s'éleva à un demi-degré au-dessus de la température de l'air environnant, saturé d'eau, température qui était alors à + 19°. L'aiguille aimantée offrait une déviation de 8 degrés du cercle. Il est donc bien certain que le mouvement musculaire augmente la chaleur propre des insectes. Dans l'expérience précédente, l'agitation était au comble, ou ne pouvait être surpassée que par le rapide mouvement musculaire qui a lieu lorsque cet insecte vole. Or, l'excès de chaleur vitale produit dans cette expérience ne s'est élevé qu'à environ 0,30 de degré au-dessus de la chaleur vitale ordinaire de l'insecte.

Par la comparaison de ces résultats avec ceux auxquels est arrivé M. Newport, on voit que cet observateur a trouvé environ deux fois plus de chaleur propre que moi chez le *Lucanus cervus* immobile, et quatre fois et demie plus que moi chez le même insecte agitant simplement ses pattes.

Parmi les Coléoptères qui ne volent point, j'ai observé, avec M. Newport, le *Carabus monilis* Fab. et le *Blaps mortisaga* Fab. Ces deux insectes, placés individuellement dans une fiole, n'ont offert à M. Newport aucune chaleur propre. Ce n'est qu'en plaçant deux individus dans la même fiole qu'il a observé une faible élévation de température de 0,1 ou 0,2 F. (0,05 ou 0,1 C.).

D'après les observations qui me sont propres, le *Carabus monilis* ayant la soudure de l'aiguille enfoncée dans l'abdomen, et l'expérience étant faite dans l'air humide, a manifesté une chaleur propre de 0,18 de degré par une température atmosphérique de + 21°,5. Le *Blaps mortisaga*, mis en expérience de la même manière, a manifesté une chaleur propre de 0,12 de degré par une température atmosphérique de + 20°,1. J'ai trouvé au *Carabus auratus* Fab. la même chaleur propre qu'au *Carabus monilis*; ces trois insectes, placés à l'air libre, se sont trouvés plus froids que l'air environnant de 0,03 à 0,06 de degré. Ici mes évaluations de la chaleur propre des insectes dont il s'agit, se trouvent notablement supérieures en élévation à celles de M. Newport.

Voici, selon M. Newport, la chaleur propre de quelques autres Coléoptères que je n'ai point étudiés :

Coccinella septempunctata L. Huit de ces petits insectes dans une fiole, 0,8 F. (0,44 C.).

Meloe proscarabœus L. en repos : 1,5 F. (0,8 C.); étant excité, 3° F. (1,6 C.).

Staphylinus olens L. : 1° F. (0,55 C.).

Staphylinus erythropterus L. : 0,5 F. (0,27 C.).

Carabus nemoralis L. en agitation : 0,4 F. (0,22 C.).

J'ai soumis à l'observation les Coléoptères suivans qui n'ont point été étudiés par M. Newport :

Cetonia aurata Fab. A l'air libre, même température que l'atmosphère, ou très légèrement plus froide; dans l'air saturé d'eau, 0,25 de degré de chaleur propre. Température atmosphérique, + 16°.

Chrysomela tenebricosa Fab. (*Timarcha tenebricosa* Latr.). Cet insecte, placé à l'air libre, m'a offert une chaleur de 0,12 de degré au-dessus de celle de l'air environnant, dont la tempé-

rature était alors à + 16°. Placé dans l'air saturé d'eau, sa chaleur propre s'est élevée à 0,34 de degré.

Scarabœus vernalis Fab. (*Geotrupes vernalis*). Dans deux expériences, j'ai trouvé cet insecte, placé à l'air libre, plus froid que l'air environnant de 0,12 de degré. La température atmosphérique était à + 19°,5 dans la première expérience, et à + 18° dans la seconde. Placé dans l'air saturé d'eau, ce même insecte manifesta, dans la première expérience, une chaleur propre de 0,18 de degré, et dans la seconde expérience, une chaleur propre de 0,12 de degré.

M. Newport a étudié la chaleur propre du *Gryllus viridissimus* L. (*Locusta viridissima* Fab.) en plaçant, comme à son ordinaire, cet insecte dans une fiole de verre avec un thermomètre. Il a trouvé que, suivant l'état de repos ou d'agitation de cet insecte, sa chaleur propre s'élevait au-dessus de celle de l'air environnant, chez un premier individu, de 1°,7 à 2°,1 F. (de 0°,9 à 1°,1 C.), et chez un second individu, de 3°,7 à 4°,7 F. (de 2° à 2°,6 C.). Les individus soumis à ses expériences étaient femelles. Ce sont également des femelles de cette espèce d'insecte que j'ai observées. Deux individus mis en expérience, l'un par une température atmosphérique de + 16° C., et l'autre par une température de + 20° C., m'ont offert une chaleur propre de 0,31 et de 0,34 de degré indiqués par une déviation de 5 degrés et de 5 degrés $\frac{1}{2}$ de l'aiguille aimantée. La soudure de l'aiguille était enfoncée dans l'abdomen. Placé à l'air libre, ce même insecte s'est trouvé plus froid que l'air environnant de 0,06 à 0,1 de degré. Ainsi, d'après mes expériences, la chaleur propre du *Gryllus viridissimus* dépasserait à peine un tiers de degré; elle serait huit fois plus faible que celle qui lui a été assignée en maximum par M. Newport.

Le *Gryllus verrucivorus* L. (*Locusta verrucivora* Fab.) m'a offert une chaleur propre un peu plus élevée, car je l'ai trouvée, dans la seule expérience que j'aie faite sur cet insecte, de 0,40 de degré, par une température atmosphérique de + 20°,5. Ayant conservé à jeun cet insecte, dont l'abdomen avait été percé par l'introduction de l'aiguille, et qui était ainsi dans un état de souffrance, je ne lui ai plus trouvé, au bout de huit jours,

qu'une chaleur propre de 0,22 de degré. L'abstinence prolongée et l'état de maladie avaient ainsi diminué de près de moitié la chaleur propre de cet insecte.

Le *Gryllus campestris* L. m'a offert, comme le précédent insecte, une chaleur propre de 0,40 de degré indiqués par une déviation de l'aiguille aimantée de 6 degrés $\frac{1}{2}$ du cercle, et par une température atmosphérique de + 21°,3.

Le *Gryllus gryllotalpa* L. (*Gryllotalpa vulgaris* Lat.) ne m'a offert qu'une chaleur propre de 0,16 de degré indiqués par une déviation de l'aiguille aimantée de 2 degrés $\frac{3}{4}$ du cercle, et par une température atmosphérique de + 20°. Ainsi la chaleur propre de cet insecte est inférieure de plus de moitié à celle du *Gryllus campestris*. Je ferai observer que ce dernier insecte vit dans les lieux secs, tandis que le *Gryllus gryllotalpa* habite constamment dans la terre humide, de laquelle il ne sort presque jamais. Ce fait vient à l'appui de ce que j'ai dit plus haut, en parlant des Reptiles, savoir, que moins les animaux ont de chaleur propre, plus ils sont aquatiques, ou plus le milieu qu'ils habitent doit être humide. Le *Gryllus gryllotalpa* étant placé à l'air libre, je l'ai trouvé plus froid que l'air environnant de près d'un demi-degré, et cela par une température atmosphérique de + 20°.

M. Newport a fait des recherches fort étendues sur la chaleur propre des larves du *Sphinx ligustri*, du *Dicranura vinula*, et du *Sphinx elpenor*. Il a comparé le développement de cette chaleur avec la fréquence des pulsations du vaisseau dorsal, avec l'état de veille ou de sommeil, avec l'état de repos ou d'agitation de ces larves, etc. Je ne puis reproduire ici l'analyse de ce travail étendu, j'y renvoie donc le lecteur. Quant à moi, les seuls Lépidoptères dont j'aie étudié la chaleur propre sont les suivans :

1° Le *Sphinx stellatarum* L. à l'état de larve et à l'état d'insecte parfait ;

2° Le *Sphinx tiliæ* L. à l'état de larve et à l'état de nymphe ;

3° Le *Sphinx atropos* L. à l'état parfait seulement.

La larve du *Sphinx stellatarum* encore éloignée de l'époque

de sa métamorphose, m'a offert une chaleur propre de 0,11 de degré indiqués par une déviation de l'aiguille aimantée de 1° $\frac{3}{4}$ du cercle; la température atmosphérique était de + 19 degrés. L'insecte parfait, observé par une température atmosphérique de + 17°,5, m'a offert une chaleur propre de 0,29 de degré indiqués par une déviation de l'aiguille aimantée de 4 degrés $\frac{2}{3}$ du cercle. On voit ici que la chaleur propre de l'insecte parfait est bien supérieure à celle de la larve.

Je n'ai soumis à l'expérience qu'une seule chenille du Sphinx du tilleul (*Sphinx tiliæ* L.). Elle était sur le point de se métamorphoser en nymphe; elle était devenue jaunâtre, et elle ne prenait plus d'alimens. Je lui ai trouvé une chaleur propre de 0,43 de degré indiqués par une déviation de l'aiguille aimantée de 7 degrés du cercle. La chaleur de l'atmosphère était alors à + 19 degrés. Cette chaleur, bien plus élevée que celle que j'ai trouvée chez la chenille du *Sphinx stellatarum*, pourrait bien tenir à ce que la larve était sur le point de se métamorphoser. Il se peut que, dans ce travail important, la nature développe une chaleur vitale plus élevée qu'elle ne l'est dans l'état normal de la larve. Une nymphe du Sphinx du tilleul, qui avait quitté l'état de larve depuis un mois, m'a offert une chaleur propre de 0,34 de degrés indiqués par une déviation de l'aiguille aimantée de 5 degrés $\frac{1}{2}$ du cercle. La température de l'atmosphère était alors à + 15 degrés. Je n'ai point eu occasion d'observer la chaleur propre du Papillon.

Un *Sphinx atropos* à l'état de Papillon, m'a offert la chaleur propre la plus élevée que j'aie observée chez les insectes. Elle était de 0,58 de degré indiqués par une déviation de l'aiguille aimantée de 9 degrés $\frac{1}{3}$. La température atmosphérique était alors à + 15°,3. La soudure de l'aiguille était enfoncée dans l'abdomen du papillon, qui était éclos depuis vingt-quatre heures et n'avait point encore pris d'alimens; il était demeuré en repos depuis son éclosion.

CONCLUSIONS.

Ici se bornent les recherches que j'ai faites sur la chaleur propre des animaux à basse température; on voit que cette chaleur propre est généralement bien plus basse que celle qui leur avait été assignée par les observateurs qui se sont servi du thermomètre pour tenter de la découvrir. Ces recherches, au reste, sont loin d'être complètes; elles laissent encore un vaste champ à parcourir. Un des résultats les plus remarquables de celles qui sont exposées dans ce Mémoire, et qui ont pour objet tant les végétaux que les animaux, est celui-ci, que la respiration de l'air élastique donne lieu à un plus grand développement de chaleur vitale que ne le fait la respiration de l'air dissous dans l'eau. Aucun animal respirant par des branchies ne m'a offert de chaleur vitale appréciable, ce qui ne veut pas dire que cette chaleur n'existe pas, mais qu'elle est d'une faiblesse extrême, faiblesse qui l'empêche de se manifester dans nos expériences. Il n'y a même pas d'exception, à cet égard, pour les animaux dont les affinités sont les plus grandes. Ainsi l'Écrevisse, qui, par la classe des Crustacés à laquelle elle appartient, est si voisine des insectes, n'a point, comme ces derniers, une chaleur vitale appréciable, et cela parce qu'elle respire par des branchies l'air dissous dans l'eau, tandis que les insectes respirent l'air élastique par des organes respiratoires très développés, ce qui leur procure une chaleur vitale dont le degré d'élévation les place, lorsqu'ils sont insectes parfaits, au premier rang parmi les animaux à basse température; les larves, dont la respiration paraît avoir moins d'activité que celle des insectes parfaits, ont une chaleur propre moins élevée. La chaleur propre des Reptiles qui respirent l'air élastique n'atteint point, du moins chez les espèces que j'ai soumises à l'expérience, n'atteint point, dis-je, le degré de la chaleur propre de certains insectes parfaits, et cela est en rapport avec la faiblesse de leur respiration.

Les végétaux aussi respirent l'air élastique par des organes

respiratoires très développés ; et de plus, ce n'est point de l'air atmosphérique qu'ils introduisent dans leurs organes respiratoires, c'est du gaz oxigène dégagé de leurs parties vertes sous l'influence de la lumière. Leur chaleur vitale doit donc être au moins égale et quelquefois supérieure à celle de certains insectes ou de certains reptiles. C'est aussi ce que j'ai observé, et non sans étonnement. N'est-il pas surprenant, en effet, de voir une plante, l'*Euphorbia lathyris*, par exemple, posséder une chaleur vitale qui, dans son maximum, est dix fois plus grande que ne l'est celle d'une Grenouille? n'a-t-on pas lieu également d'être surpris de voir des animaux aussi vifs, aussi agiles que le sont les poissons, ne manifester aucune chaleur vitale appréciable, ce qui les place, sous ce point de vue, non-seulement au-dessous des reptiles les plus aphatiques, mais au-dessous des Larves des Insectes, et enfin au-dessous de tous les végétaux? La famille des Aroïdes, parmi ces derniers, offre dans le spadice de ses fleurs une chaleur vitale d'une élévation telle, qu'elle surpasse tout ce que l'on observe à cet égard chez les animaux à basse température ; cette chaleur, il est vrai, est passagère, et tient à l'accomplissement des actes de la floraison et de la fécondation : toutefois, il en résulte que, sous le point de vue de l'élévation de la chaleur vitale, ce sont les végétaux qui doivent être mis à la tête des êtres vivans à basse température.

Je terminerai en offrant ici un aperçu qui me semble digne des méditations des naturalistes philosophes.

Pourquoi tous les êtres vivans n'offrent-ils que deux conditions d'existence, sous le point de vue du degré d'élévation de leur chaleur vitale? pourquoi les uns sont-ils pourvus d'une haute température, tandis que les autres ont une température propre très faible, sans qu'il existe d'êtres vivans qui, dans leur état normal, soient doués d'une température propre intermédiaire à ces deux-là? N'est-il pas surprenant, surtout, de voir la classe des animaux vertébrés offrir d'une part des animaux à haute température, et d'une autre part, des animaux à basse température, et cela sans intermédiaires? Je sais que les animaux à sang chaud, dans l'état d'hivernation, offrent une chaleur propre inférieure à celle qu'ils possèdent dans l'état

normal, et supérieure à celle des animaux à sang froid; mais cela ne constitue pas une condition normale d'existence, intermédiaire à celle des animaux à sang chaud dans leur état normal, et à celle des animaux à sang froid. L'animal à sang chaud, dont la chaleur propre est abaissée pendant qu'il est dans l'état d'hibernation, ne jouit qu'imparfaitement de la vie, qui finirait bientôt si cet état se prolongeait. On peut donc établir, comme loi générale de la nature, que la chaleur propre des êtres vivans, végétaux ou animaux, doit être, ou si faible qu'elle est souvent impossible à apercevoir, ou si élevée, qu'elle est voisine du degré de chaleur auquel l'existence de la vie, et spécialement de la vie des animaux, devient impossible. Ce degré de chaleur extérieure constante, qui est incompatible avec l'existence normale et durable de la vie des animaux, paraît être vers le 50ᵉ degré centésimal au-dessus de zéro. Or, la chaleur propre des oiseaux s'élève jusqu'au 44ᵉ degré. *Posséder une chaleur vitale extrême ou presque nulle*, telle paraît donc être la loi à laquelle sont soumis tous les êtres vivans. L'existence de cette loi est basée sur le seul fait de sa généralité, car on n'aperçoit point du tout la cause de sa nécessité. *Les êtres vivans à basse température*, pour vivre dans leur état normal, doivent nécessairement emprunter de la chaleur au milieu qui les environne; les *êtres vivans à haute température*, au contraire, pour vivre dans leur état normal, doivent nécessairement perdre de la chaleur en livrant une partie de celle qu'ils produisent au milieu qui les environne. Les premiers doivent ainsi se trouver dans un milieu plus chaud qu'eux, et les seconds dans un milieu dont la chaleur est inférieure à la leur : car aucun animal à haute température, ou à sang chaud, ne pourrait vivre dans un milieu dont la chaleur serait constamment égale à la sienne, et à plus forte raison si elle lui était constamment supérieure; l'influence nuisible qu'il éprouverait de la part de cette chaleur extérieure élevée serait d'autant plus marquée que le milieu environnant serait plus dense. Quant aux animaux à basse température, l'observation apprend qu'ils peuvent supporter, dans certains cas, une chaleur environnante constante bien supérieure à celle que pourraient supporter des animaux à sang chaud : ainsi cer-

tains poissons vivent habituellement dans des eaux thermales dont la chaleur élevée donnerait promptement la mort à d'autres poissons de genres voisins qui vivent dans des eaux froides. Ce fait a été très anciennement observé; car Ælien, dans son livre sur la nature des animaux, parle d'un lac de Libye, dans les eaux très chaudes duquel vivaient des poissons qui mouraient si on les transportait dans l'eau froide. Schaw rapporte le même fait dans son *Voyage en Barbarie*, et il dit que ces poissons, qui vivent dans une eau thermale, sont du genre des Perches. Plus tard, ce même fait a été de nouveau constaté par Desfontaines (1). L'eau de la fontaine de Calsa, dans laquelle il a vu et recueilli des poissons, lui a offert une chaleur de + 30 degrés R. Dans ces derniers temps, M. Tripier (2) a encore observé ce même fait dans l'Algérie, mais dans une fontaine thermale autre que celle qui avait été vue par Desfontaines. Selon M. Tripier, la chaleur de l'eau thermale dans laquelle vivent des poissons, qu'il dit être des Barbeaux, est de + 40 degrés C. dans le fond de cette eau où se tiennent ces poissons, et cette chaleur s'élève à + 56 degrés à la surface de l'eau; mais il paraît que les poissons ne quittaient pas le fond et ne s'exposaient pas à la chaleur élevée de l'eau de la surface. Aucun animal à sang chaud ne pourrait supporter long-temps une semblable température extérieure.

Sonnerat (3) dit avoir trouvé aux environs le Manille des poissons qui vivaient dans des bains d'eau thermale dont la chaleur était très élevée; il s'appuie à cet égard du témoignage d'un commissaire de marine, nommé Provost, témoin comme lui de ce fait, et qui, d'après ses souvenirs seulement, porte à 48 ou 50 degrés R. (60° ou 62°,5 C.) la chaleur de cette eau dans laquelle vivaient ces poissons. Il rapporte, sur un autre témoignage, que l'on a vu également des poissons dans un ruisseau voisin des bains, et dont l'eau offre, selon ses observa-

(1) Voyages dans les régences de Tunis et d'Alger, publiés par M. Dureau de Lamalle, tome II, page 66.

(2) Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences, tome IX, page 602.

(3) *Voyage à la Nouvelle-Guinée*, in-4°, page 38.

tions, une chaleur de 69 degrés R. (86°,25 C.), et selon les souvenirs de Provost, une chaleur de 66° à 67° R. (82°,5 à 83°,7 C.). On voit, par l'incertitude de ces observations, qu'il n'y a aucune confiance à leur accorder. Il ne paraît pas possible que la vie d'un animal puisse se maintenir dans de l'eau aussi chaude qui coagulerait l'albumine, et porterait, par conséquent, dans l'organisation une altération incompatible avec la continuation de la vie. Sonnerat et Provost auront très probablement mesuré la chaleur de l'eau à sa surface, et n'auront pas eu l'idée, comme M. Tripier, de mesurer la chaleur de l'eau qui occupait le fond où se trouvaient probablement les poissons, et qui devait avoir une température plus basse, l'eau la plus chaude se portant naturellement à la surface, en vertu de sa moindre pesanteur spécifique.

Quant aux végétaux, la chaleur extérieure à laquelle ils peuvent être constamment soumis sans danger pour leur vie, n'est pas bien déterminée. Ce degré varie suivant la nature particulière des végétaux; ceux d'entre eux qui peuvent supporter la chaleur extérieure constante la plus élevée appartiennent aux classes les plus inférieures : ce sont certains Cryptogames que l'on rencontre dans les eaux thermales.

REMARQUES *sur la structure des écailles des poissons ; extrait d'une lettre de M.* AGASSIZ *adressée à l'Académie des Sciences dans sa séance du* 3 *février* 1840.

« J'ai appris dans le temps, que M. Mandl avait lu à l'Académie, le 24 juin 1839, les résultats d'observations qu'il a faites sur la structure des écailles des poissons, et que ses conclusions différaient de celles que j'ai publiées sur le même sujet. Mais ne connaissant pas exactement ses objections, j'ai dû attendre pour lui répondre que son Mémoire fût publié. Depuis qu'il a paru dans les Annales des Sciences naturelles, en octobre dernier, j'ai revu soigneusement toutes les observations que j'ai publiées, il y a maintenant dix ans, dans le *genera* et *species* des poissons rapportés du Brésil par Spix, et que j'ai décrits

pendant mon séjour à Munich, en 1829. J'ai également répété mes observations sur l'ensemble des écailles de poissons, dont j'ai exposé les résultats dans un des premiers chapitres de mes *Recherches sur les poissons fossiles.* En rappelant ces faits, je desire convaincre l'Académie que ce n'est point sur des souvenirs vieillis que je viens relever les assertions singulièrement légères de M. Mandl, mais bien après un nouvel examen de l'ensemble de la question. Il m'importe d'ailleurs d'insister sur ce point, et de faire connaître les choses telles qu'elles sont, car M. Mandl répète si souvent, dans son Mémoire, que les différences qui existent entre ses observations et les miennes proviennent de l'insuffisance des moyens d'observation dont je dispose, qu'on pourrait le croire très au fait de ce qui se passe dans mon cabinet d'études, et cependant je n'ai pas l'avantage d'être connu de lui. Au reste, M. Mandl, qui se pique d'être au courant de tout ce qui concerne l'observation microscopique, tant en France qu'à l'*étranger*, devrait savoir que je possède un excellent microscope de Frauenhofer, d'une construction particulière, dont M. Döllinger, l'illustre physiologiste de Munich, qui, par ses recherches microscopiques, a jeté un si grand jour sur l'embryologie et la circulation du sang dans les vaisseaux capillaires, a publié une description avec planches, en 1830, et qu'il envisageait comme le meilleur instrument de ce genre connu alors.

Je dirai encore que les observations dont je vais exposer les résultats, ont été faites sur les écailles de plus de trois cents espèces, appartenant à toutes les familles de la classe des poissons, sans compter les nombreuses observations que j'ai faites sur la structure des écailles des poissons fossiles. Cependant je me bornerai à énoncer ici les résultats généraux de ce travail, dont je donnerai les détails, accompagnés de nombreuses figures, dans un Mémoire que je me propose de publier prochainement.

M. Mandl prétend que je me suis trompé en affirmant que *les écailles sont composées de lames superposées*; il assure au contraire qu'elles sont formées de *cellules juxtaposées.* Il cherche même à le démontrer dans les écailles de la Loche; et cependant, dans ce même poisson, je suis parvenu à séparer

les lames d'accroissement les unes des autres, et, dans des coupes transversales nombreuses de différentes écailles, j'ai vu, à un grossissement de 250 fois le diamètre, la superposition de ces lames dans toute l'épaisseur des écailles; j'ai même déjà publié une figure d'une semblable coupe de l'écaille du *Salmo Trutta*, dans mon *Histoire naturelle des poissons d'eau douce*.

M. Mandl affirme plus loin que les traits divergents à la surface des écailles que j'ai décrits comme des *sillons*, sont de véritables *canaux*. J'ose à peine croire que M. Mandl ait confondu les tubes médians des écailles de la ligne latérale (qui se ramifient quelquefois à leur extrémité postérieure) avec les sillons de leur surface; ce serait lui imputer une erreur trop grossière, et cependant je n'entrevois pas d'autre explication de ce qu'il avance; mais ce que je puis affirmer positivement, c'est que les autres écailles n'ont jamais de canaux à leur surface, mais bien des sillons écrasés par le haut et qui se prolongent du bord d'une lame supérieure d'accroissement au bord de la lame inférieure suivante, comme le démontrent évidemment toutes les coupes transversales que l'on peut faire sur une écaille quelconque qui offre de pareils traits.

M. Mandl prétend encore que les dentelures du bord postérieur des écailles pectinées ne sont pas *des échancrures des bords de leurs lames*, mais bien de *véritables dents ayant une racine enveloppée d'un sac*. Il suffit d'examiner les écailles des Sciènes, que M. Mandl cite comme exemple, en éloignant et en rapprochant successivement l'écaille du foyer du microscope, pour se convaincre que tout ce prétendu appareil dentaire ne repose que sur des illusions d'optique, résultant de la différence d'épaisseur de ces dentelures à leur base et à leur pointe, et qu'en réalité, les pointes qui hérissent le bord postérieur des écailles des poissons que j'ai appelés *Cténoïdes*, sont simplement le résultat d'échancrures plus ou moins profondes de ce bord, et non des dents détachées.

Enfin, M. Mandl paraît ignorer complètement qu'il existe des écailles émaillées qui diffèrent très sensiblement par leur structure de celles des poissons ordinaires, et que l'on observe chez les poissons d'un ordre dont la plupart des espèces sont éteintes

et que j'ai appelés *Garoïdes*. Il ne s'arrête pas davantage à l'examen du chagrin des Chondroptérygiens, qui forment mon ordre des *Placoïdes*.

Je n'entrerai pas dans de plus longs détails sur la structure des écailles de poissons ; *je conclus seulement de mes nouvelles observations, que la description que j'en ai donnée précédemment est exacte, et que la manière de l'envisager de M. Mandl est fausse en tous points.*

Quant à l'application que j'ai faite de cette étude des écailles à la classification des poissons, M. Mandl me reproche justement une erreur. Lorsque j'ai décrit les Muges comme des *Cycloïdes*, je n'avais à ma disposition que les écailles d'un Muge du Brésil très mal conservé, dont les écailles, usées par le frottement, ne présentaient plus de dentelures à leur bord postérieur ; mais un nouvel examen de plusieurs espèces de ce genre m'a convaincu que les Muges sont bien des *Cténoïdes*, comme M. Mandl l'a indiqué.

M. Mandl termine son Mémoire en affirmant que j'ai réuni dans une même famille des poissons qui ont des écailles de structure très différente. Pour répondre à cette assertion, je reprendrai simplement l'exemple cité par M. Mandl des *Cobitis*, que je range, avec tous les ichthyologistes modernes, dans la famille des Cyprins. On peut se convaincre, en comparant les écailles des Cobitis avec celles des *Gobio*, des *Barbus* et même avec celles des Carpes proprement dites, pourvu que l'on observe de jeunes écailles avant que l'usure ait altéré leur surface, qu'elles présentent exactement la même structure, c'est-à-dire qu'elles sont formées de lames à bords simples, comme chez tous mes *Cycloïdes*, et que, par conséquent, l'inconséquence qui m'est reprochée tombe d'elle-même.

J'aurais adressé plus tôt ces réclamations à l'Académie, si avant de le faire, je n'avais pas voulu revoir complètement mes observations précédentes, afin de prévenir toute nouvelle contestation à ce sujet. Les figures qui accompagnent mon Mémoire sont toutes dessinées par M. le docteur Vogt, qui m'a aidé à revoir ce long travail, ne laisseront, je l'espère, plus aucun doute sur la véritable structure des écailles de poissons. »

NOUVELLES OBSERVATIONS *sur la structure des écailles des poissons ; extrait d'une lettre de M.* MANDL *à l'Académie des Sciences (séance du 24 février* 1840*), à l'occasion des remarques de M.* AGASSIZ.

M. Agassiz, dans une Note adressée à l'Académie le 3 février 1840, contredit les résultats que j'ai annoncés dans un Mémoire sur la structure des écailles des poissons, présenté le 24 juin 1839. Qu'il me soit permis de répondre à ces critiques en peu de mots.

Le point important de mon travail est celui-ci : on croit généralement que les écailles se produisent à la manière des corps bruts, par un simple dépôt de couches successives, tandis que mes recherches tendent à prouver que ce sont des parties organisées qui, au moins pendant une certaine période de leur existence, se nourrissent et s'accroissent par intussusception, et que, par conséquent, ces appendices tégumentaires sont composés d'un tissu réellement vivant, au lieu d'être seulement une sorte de couche moulée sur l'organe sécréteur dont elle proviendrait. M. Agassiz s'élève contre cette opinion, et persiste à croire que les écailles ne se forment que par le dépôt des couches successives des matières sécrétées. Or, M. Milne Edwards, qui s'était chargé du rapport et qui en avait commencé la rédaction, lorsque des circonstances imprévues l'ont obligé de s'absenter de Paris pendant quelque temps, m'a autorisé à dire devant l'Académie *qu'il s'était déjà assuré de l'exactitude de plusieurs de mes observations, et qu'il était porté à croire que la théorie à laquelle mes recherches m'avaient conduit était l'expression de la vérité.*

Quant aux détails sur lesquels M. Agassiz est en désaccord avec moi, je dois attendre la publication du Mémoire et des dessins qu'il promet; mais dès à présent je peux déjà répondre sur les points suivans :

1° Les parties des écailles que j'appelle leurs *dents*, ne sont, selon M. Agassiz, que l'effet d'une illusion optique ; je puis assurer que j'ai démontré leur présence à la commission ;

1° Les *canaux*, dont j'ai décrit les différentes formes, n'existent pas, selon M. Agassiz; la commission a pu se convaincre qu'ils existent réellement;

3° Je n'ai nulle part énoncé l'opinion que M. Agassiz m'attribue, que les écailles étaient formées de *cellules juxtaposées*; j'ai, au contraire, démontré la présence de *deux couches* différentes; j'ai parlé, comme on peut le voir dans l'analyse de mon Mémoire insérée dans le compte rendu de la séance du 24 juin, de *lames superposées dans la couche inférieure fibreuse*, et de *cellules seulement dans les lignes* qui se trouvent à la surface de la couche supérieure des écailles. M. Agassiz est donc tombé dans une grande erreur relativement à la manière dont j'envisage la structure des écailles.

Je peux donc, sûr de l'exactitude des faits annoncés en détail dans mon Mémoire, attendre avec confiance le jugement de la commission nommée par l'Académie pour examiner mon travail.

OBSERVATIONS *sur une nouvelle espèce de Crustacé fossile appartenant au genre* Macrophthalmus, *par M.* H. LUCAS.

(Lues à la Société Entomologique de France, le 7 août 1839.) (*Extrait.*)

Après avoir rappelé les travaux exécutés depuis quelque temps sur la classe des Crustacés, dont l'étude avait été très négligée, l'auteur aborde son sujet principal, la description d'une nouvelle espèce fossile appartenant au genre *Macrophthalmus*.

MACROPHTHALMUS DESMARESTII LUCAS.

M. testâ longiore quàm latiore granulata; angulis anterioribus prominentibus; tridentatis; pedibus validis elongatissimis, subgranulatis.

Longueur 42 millimètres; maximum de largeur 55 millimètres.

Cette espèce, que nous avons dédiée à Desmarest, a beaucoup d'analogie avec le *Gonoplax Latreillæi* du même auteur; cependant, après l'avoir comparée avec soin à cette dernière, nous avons vu que notre espèce en diffère et offre même des caractères assez tranchés : c'est, du reste, ce qu'il sera facile de voir par la description suivante :

Les régions du *M. Desmarestii* sont généralement très distinctes et séparées par de profonds sillons. Les régions branchiales qui occupent un grand espace sur la carapace sont saillantes, finement granulées et à saillies transversales antérieurement. Les bords latéraux antérieurs de ces régions sont tridentés; mais

ces dentelures sont bien moins saillantes que celles du *Gonoplax Latreillæi*, quoique cependant l'individu sur lequel nous faisons cette description soit beaucoup plus grand. Les régions hépatiques antérieures, peu distinctes, sont cependant constatables par un sillon transversal, qui part de l'échancrure que forme la première dent au bord latéro-antérieur, et qui semble séparer ces régions de celles qui sont désignées sous le nom de *branchiales*. La région stomacale est presque cordiforme, saillante, légèrement échancrée antérieurement, arrondie postérieurement et très finement granulée. Le sillon qui sépare cette région de celles qui sont désignées sous le nom d'*hépatiques antérieures* et de *branchiales* est fortement prononcé et sans aucunes granulations. La région génitale presque carrée, un peu moins saillante que les précédentes, offre, de même que ces dernières, des granulations. La région cordiale est petite, assez saillante, et se confond avec la région hépatique postérieure, qui est à peine distincte. Le bord qui termine la carapace postérieurement est saillant et assez fortement granulé. Ces granulations s'étendent même jusque dans la cavité orbitaire. Le front que nous n'avons pu observer, parce que le calcaire dans lequel il est incrusté est très dur, doit être spatuliforme. Les pattes antérieures ou celles qui sont terminées en pince sont très grandes. Leur troisième article est court, finement granulé, légèrement comprimé avec sa partie supérieure arrondie. Le quatrième article ou la main est très allongé, comprimé, à bord supérieur fortement granulé, à face extérieure entièrement lisse, tandis que la partie opposée ou la face interne est très finement granulée. Ces granulations se montrent même jusque sur le bord inférieur. Le doigt qui termine ce quatrième article est lisse à sa face externe, avec son bord supérieur très finement denticulé; enfin le cinquième article ou le doigt mobile est semblable au précédent pour la position des granulations; mais son bord inférieur est très fortement denticulé, et, près de son insertion avec le quatrième article, il presente une très forte dent à base arrondie, finement denticulée, et qui forme pince avec le bord supérieur du quatrième article. Ces doigts sont légèrement courbés du côté interne, ou celui qui regarde la bouche, forment pince à leur extrémité. Les pattes ambulatoires semblent être très allongées, à en juger par leur troisième article ou le fémoral, qui égale à lui seul quarante-deux millimètres. La hanche et l'exiguimal sont finement granulés; le fémoral est très comprimé, à face supérieure lisse et saillante, à bords antérieurs et postérieurs saillans très fortement granulés, mais beaucoup plus finement que les parties que nous venons de décrire. L'abdomen, dont nous n'avons pu apercevoir que le premier segment et une partie du second, est lisse et offre transversalement des saillies assez fortement prononcées.

Cette espèce a été trouvée près du détroit de Malacca par M. Martin. Le calcaire dans lequel elle est incrustée est très dur, argileux et d'une couleur grisâtre.

NOTICE HISTORIQUE *sur les découvertes faites dans les sciences d'observation par l'étude de l'organisation des Grenouilles,*

Par M. DUMÉRIL.

(Lue à l'Académie royale de Médecine, le 4 février 1840.)

Les animaux de l'ordre des Grenouilles, en raison de leur organisation très particulière, ont fourni aux personnes qui se livrent à l'étude des sciences d'observation les circonstances les plus favorables pour interroger la nature dans un grand nombre de recherches importantes. Les singularités que présente la structure de ces reptiles ont produit en effet de merveilleuses découvertes, qui ont jeté le plus grand jour sur plusieurs parties de la physique, de la chimie et surtout de la physiologie. C'est ce que nous essaierons de prouver par cette Notice, dans laquelle nous nous proposons de rassembler les faits principaux et surtout de revendiquer, en faveur de Swammerdam, quelques observations que ce célèbre anatomiste avait faites le premier, sur la forme des globules du sang examinés au microscope, et surtout sur l'action dite galvanique exercée sur les muscles par deux métaux hétérogènes mis en contact, au moment où l'un d'eux vient à toucher un nerf.

D'abord, et sous le point de vue physiologique, nous rappellerons que ces Batraciens ont offert aux zoologistes des expérimentations naturelles, opérées constamment de la même manière, sur un très grand nombre d'individus; que ces recherches peuvent être répétées chaque jour et sous nos yeux, sans transition rapide, sans souffrances, sans danger pour la vie de l'animal, sans effusion de sang; et que leurs résultats, à jamais positifs et permanens, ne peuvent par conséquent être raisonnablement contestés. On est même forcé d'avouer aujourd'hui que les recherches les plus hardies de la science auraient inutilement tenté de résoudre ces problèmes physiologiques que la simple observation a si complètement démontrés;

car, comme l'a dit Buffon, s'il n'existait pas d'animaux, la nature de l'homme serait encore plus incompréhensible.

Par ces démonstrations, on peut apprendre comment un être, sans cesser de rester le même, en continuant de vivre et d'agir, peut subir successivement, mais lentement, diverses transformations, de manière à présenter une série de phénomènes produits par des organes qui se substituent peu-à-peu les uns aux autres, et comment ses fonctions s'altèrent, se modifient, s'oblitèrent et se remplacent, suivant les besoins ou les nécessités de sa nouvelle existence.

Ainsi un animal actif, vivant d'abord et respirant uniquement dans l'eau, où il nage avec la rapidité et par le même mécanisme que le poisson dont il avait reçu primitivement les formes et la structure, se trouve insensiblement métamorphosé en quadrupède agile, qui doit respirer dans une atmosphère gazeuse. Forcé par cette circonstance même d'abandonner son premier genre de vie, il va changer tout-à-fait ses mœurs et la nature de son alimentation,

Alors, si le terrain lui offre un point d'appui résistant, il mettra en action l'admirable assemblage des léviers osseux et des muscles de ses membres postérieurs, qui ont remplacé sa longue échine modelée et organisée en nageoire verticale; il emploiera toute sa puissance motrice pour quitter subitement le plan qui le supportait; et s'élançant dans l'espace, il franchira par un seul effort, admirablement combiné, toute la distance qu'il doit parcourir, en quittant le sol, dans une étendue qui pourra excéder de trente fois au moins sa longueur totale.

Mais ce même appareil, si bien disposé pour produire le saut vertical, excitera bien plus notre curiosité par son mécanisme, et notre admiration par la simplicité de ses effets, quand nous le verrons, quoique restant le même, et à l'aide d'un léger déplacement dans la direction des os du bassin ou des hanches devenues mobiles et plus aptes encore à l'action du nager, qui en réalité se réduit ici en une suite de projections plus ou moins horizontales. Tous les efforts de la motilité la plus énergique tendent à se transmettre directement au tronc et à imprimer une vive impulsion dans l'axe du corps, soit à l'aide des deux

membres postérieurs agissant simultanément en se débandant à-la-fois; soit que l'animal, n'allongeant qu'une seule de ses pattes, en étale les membranes plantaires pour s'appuyer sur l'eau, afin d'y rencontrer une résistance telle, que l'excès de la force produite sera reporté et transmis à la masse totale de son corps, soutenue constamment par celle du liquide qu'il déplace et dans lequel il reste immergé.

Cette transformation graduée d'un animal essentiellement aquatique, qui devient peu-à-peu terrestre et aérien, n'a pu s'opérer sans entraîner après elle les plus grandes mutations. D'abord, comme nous venons de le rappeler, dans les organes du mouvement, puis dans les appareils destinés à produire les actes hydrauliques et pneumatiques qui sont nécessaires à la circulation et à la respiration, dans ces deux genres de vie, si différens l'un de l'autre, mais qui s'exécutent cependant par un mécanisme qui, en réalité, n'a éprouvé qu'une très légère modification.

Les branchies, à la surface desquelles l'eau venait, par les gaz qu'elle renferme, vivifier la totalité du sang du tétard, ont été lentement remplacés par le développement des poumons vésiculaires, dans l'intérieur desquels l'air devra être refoulé par un mécanisme, ou par un nouveau mode d'inspiration emprunté à l'appareil de la déglutition. On conçoit quels changemens a dû exiger cette transposition d'organes destinés à exécuter une seule et même fonction par des moyens si différens. De là, l'oblitération de certains vaisseaux, tandis que d'autres s'allongeaient, se dilataient, pour remplacer les premiers, afin de s'accommoder successivement et avec lenteur à ce nouveau mode d'exécution dans les actes respiratoires et circulatoires, qui restent constamment, comme nous aurons occasion de le rappeler, dans une dépendance nécessaire et absolue.

C'est sur les membranes des pattes de la grenouille, soumises au microscope, et sur les branchies de sa larve ou de son tétard, que le mode et les effets de la circulation capillaire ont pu être bien observés; mais c'est peut-être à tort qu'on a attribué la priorité de cette découverte à Leeuwenhoeck. Quoi qu'il en soit, il reste avéré que d'abord la totalité du sang veineux est

poussée par le cœur dans les vaisseaux qui viennent se ramifier à la surface des franges branchiales, pour y éprouver les effets de l'hématose, comme dans tous les poissons; que peu-à-peu, ce mode de circulation se trouve changé complètement, avec l'entier développement des poumons. Ce fait était connu de Swammerdam, qui l'avait démontré; car il en avait tracé des figures exactes, et il a parfaitement indiqué et représenté l'oblitération des artères branchiales et le développement de la petite branche qui, se détachant primitivement de chaque côté, était destinée à devenir ultérieurement l'artère pulmonaire ou veineuse. (1)

Qu'il me soit permis, à ce sujet, de rappeler cette autre circonstance qui a échappé à Haller, en parlant de la découverte des globules du sang, qu'il attribue à Malpighi et principalement à Leeuwenhoeck dans sa grande Physiologie (2). Il a cité le premier auteur, comme les ayant indiqués en 1665; et il a donné pour le second la date précise du 15 août 1673 (3). C'est ce que tous les physiologistes ont répété depuis. Cependant il est avéré que les recherches de Swammerdam sur les Grenouilles étaient faites dès l'année 1658 : il cite lui-même cette époque. Ce qui explique ce fait, c'est que la *Bible de la nature*, écrite d'abord en hollandais par l'auteur, puis traduite en latin par Gaubius, n'a été publiée qu'en 1737, cinquante-huit ans après la mort de ce célèbre anatomiste. Voici, au reste, la traduction de ce passage, dont nous donnons ici le texte en note : « En « examinant au microscope le sérum du sang, j'y voyais flotter « un nombre immense de particules arrondies, de forme ovale, « comme aplatie, ayant toutes cependant une figure régulière.... « Elles roulaient sur elles-mêmes dans le sérum, de diverses « manières. » (4)

(1) SWAMMERDAM, *Bibel der natur*, t. II, p. 830, pl. XLIX, fig. 3, 4.

(2) HALLER, *Elementa physiologiæ*, t. II, p. 50 et 51.

(3) La lettre de Leeuwenhoeck, adressée à la Société royale de Londres, n'a été publiée qu'en 1688 et reproduite depuis dans les *Arcana naturæ* du même auteur.

(4) SWAMMERDAM, *Biblia naturæ*, t. II, p. 835. « In sanguine serum conspiciebam in quo immensus fluctuabat orbicularium particularum, ex plano veluti ovata, penitùs tamen regulari figurâ gaudentium numerus. Videbantur autem hæ ipsæ particulæ alium insuper humorem intra se continere.... prout nimirùm diversi modi in sero sanguinis circumvolvebantur. »

La respiration et la circulation sont, comme on le sait, constamment liées et dépendantes d'une manière absolue ; aucun changement ne survient dans l'une de ces fonctions, que l'autre n'y participe. Cependant on voit, dans l'un comme dans l'autre cas, le premier mode d'organisation se continuer par le mécanisme primitif. L'eau ou l'air dans lequel l'animal est plongé, sont appelés et obligés de pénétrer en volume, pour ainsi dire calibré et déterminé par l'ampleur de la cavité buccale, pour être de là poussés par l'acte de la déglutition, soit à l'intérieur des branchies, soit dans l'intérieur du poumon, pour se mettre en rapport avec le sang veineux, qui doit s'artérialiser dans les divisions capillaires des ramuscules anastomosées du tronc principal qui provient directement du cœur.

La ténuité des membranes natatoires étendues entre les doigts des pattes postérieures, la transparence du péritoine, celle des vésicules pulmonaires, qui sont larges, qui peuvent être enflées par l'animal et rester gonflées hors de la cavité abdominale, s'affaisser et se remplir de nouveau (1), ont permis de suivre le cours du sang et de soumettre les vaisseaux à une pression moindre ou augmentée. C'est alors qu'on a pu admirer la rapidité et la régularité du sang dans les vaisseaux qu'il parcourt. D'un autre côté, dans les veines où le flux est continu et si constant qu'il ne saurait être aperçu ou distingué sans les globules colorés que cette humeur charrie et qui se laissent parfaitement voir au milieu de la portion séreuse plus fluide qui les enveloppe, et de même dans les artères par les pulsations et les jets successifs plus ou moins rapprochés ou éloignés, suivant l'impulsion que le cœur doit leur communiquer pendant un espace de temps si prolongé.

L'étude des organes de la digestion chez ces Batraciens n'offre

(1) Ce mode de respiration était connu de Malpighi *, de Morgagni ** et de Swammerdam ***, dont je transcris quelques phrases.

* Ex oculari inspectione constat ranas ad libitum, aperto etiam thorace, proprios exinanire folliculos et mox etiam turgidos reddere.

** Inspiratio autem efficitur iisdem instrumentis per quæ inferior buccæ pars amplificata et mox contracta aerem in pulmones compellit.

*** Nam resectis musculis, tùm abdominis, tùm pectoris ; imò denudato corde, respirationem si ità appellare liceat musculorum oris ope, quod ipsi prægrande est, adhùc perfici experti sumus.

pas un moindre intérêt aux réflexions du physiologiste. Ces reptiles sous leur première forme, celle de têtard pisciforme, avaient la bouche étroite; ils ne pouvaient d'abord que sucer, puis se nourrir uniquement de substances végétales, coupées et divisées en parcelles, à l'aide d'un bec de corne, afin d'être introduites dans les circonvolutions d'un tube digestif, dont l'ampleur ou la longueur était considérable, comme dans tous les animaux herbivores; mais quand la métamorphose s'est opérée, la bouche a changé de forme, les mâchoires se sont dépouillées de leur étui de corne tranchant, elles se sont allongées, élargies; leur commissure s'étend au-delà du crâne; la langue visqueuse, fixée et attachée en avant, libre en arrière, peut être lancée, projetée au-dehors, par une sorte d'expuition: ainsi retournée ou renversée sur elle-même, elle est avalée, humée rapidement; elle entraîne avec elle la proie qui s'y colle et dont elle se sépare ou se débarrasse par sa propre contractilité. La déglutition commence bientôt, parce que l'animal opère le vide par la glotte: comme la nourriture consiste en substances animales, le plus souvent douées encore de la vie et du mouvement, la préhension en est rapide, subite, afin de saisir inopinément la proie à distance; elle est violente, pour vaincre la résistance et les efforts de la victime qui se trouve bientôt engloutie, précipitée dans un vaste estomac. Parvenue là, elle ne tarde pas à être privée de toutes ses facultés; elle périt. Puis ramollie, dissoute, décomposée, ses sucs pénètrent dans un canal qui a tout au plus la dixième partie de sa longueur primitive; car le chyme qui en provient, étant plus animalisé, contient, sous un moindre volume, des élémens qui avaient été déjà élaborés par l'animal dont ils faisaient partie constituante, et qui, par cela même, sont maintenant tous préparés et disposés à l'assimilation.

En effet, le même animal, lorsqu'il était encore têtard herbivore, avalait une prodigieuse quantité d'alimens; son canal digestif était tellement prolongé que, déroulé de ses nombreuses circonvolutions spirales, il pouvait présenter une étendue qui dépassait de plus de sept fois la longueur totale de son corps. Preuve irrécusable que dans les animaux, les goûts et les habitudes doivent changer comme les organes destinés à la nutri-

tion, et réciproquement; puisqu'on voit dans d'autres espèces qui subissent aussi des métamorphoses, des changemens qui se manifestent en sens inverse. Pour ne citer qu'un exemple, ne le trouvons-nous pas dans les Hydrophiles, parmi les Insectes, qui, de carnassiers et de vers assassins qu'ils étaient sous leur première forme, celle de larve, sont devenus uniquement herbivores, sous celle d'insecte parfait? Ils attaquaient d'abord les animaux pour se nourrir de leurs humeurs à l'aide d'un intestin très court, et qui, comme Coléoptères, se repaissent uniquement de débris de végétaux morts engloutis dans un tube intestinal d'une longueur prodigieuse, contourné sur lui-même, et dix ou douze fois plus étendu qu'il ne l'était dans les larves.

Aucun animal n'est plus propre que la Grenouille à la démonstration de plusieurs faits importans relatifs à l'absorption et à l'exhalation par la peau, ainsi que la résistance à l'action du calorique, comme l'ont prouvé les curieuses expériences de Robert Townson, de F. Delaroche et de M. Edwards aîné. Ce reptile privé d'écailles et à peau humide, exposé à l'action d'une atmosphère sèche et dont la température est élevée, peut, sans perdre la vie, résister d'une part et long-temps à la chaleur, sans s'échauffer au moyen de l'évaporation rapide et continue qui a lieu à sa surface; de même qu'il peut, en très peu de temps, diminuer de près de moitié de volume, et puis, dans quelques circonstances, repomper par la peau assez d'eau pour reprendre son poids primitif. Les expériences instituées avec les plus grands soins ont appris que cette absorption a lieu très rapidement par les seuls tégumens de la face inférieure du corps, et que la Grenouille fait provision d'une assez grande quantité de liquide, qu'elle conserve dans une ample citerne, afin de fournir à cette évaporation, quand elle est obligée de séjourner sur un terrain exposé à la vive ardeur du soleil pour conserver la température qui lui convient.

C'est surtout la fonction génératrice des Batraciens qui a présenté aux physiologistes un grand nombre de circonstances importantes à observer : des faits et des résultats si extraordinaires, que, par leur anomalie même, ils ont dû appeler l'examen le plus sérieux et les méditations de tous les hommes qui ont

cherché à remonter à l'origine des êtres. Cette opération, occulte en général, si profondément intime, si mystérieuse, en s'exécutant au-dehors de l'animal et sous nos yeux, a pu être étudiée dans toutes ses phases. La redondance de la vie, l'exubérance des matériaux obtenus par la nutrition; ce besoin, cette exigence impérieuse de la nature, qui appelle tous les êtres organisés à perpétuer leur race et à communiquer l'existence à un certain nombre d'individus destinés à leur succéder, se manifeste ici de la manière la plus évidente.

Les germes, sécrétés et séparés du corps de leur mère avant d'être fécondés, ne reçoivent réellement la vitalité qu'à l'extérieur des membranes transparentes à travers lesquelles il a été loisible d'examiner jour par jour toutes les évolutions, tous les changemens qui ont lieu dans les embryons. On a pu assister à leur transfiguration, et suivre, dans leurs âges divers, les formes et les modifications de leurs organes dont les variations se trouvent nécessitées par la nature des milieux dans lesquels ces individus sont appelés à vivre, à se nourrir, à respirer, à se mouvoir d'une toute autre manière.

Enfin, personne n'ignore aujourd'hui que les Grenouilles ont été la cause ou du moins l'occasion des plus grandes découvertes sur l'électricité, et des explications ingénieuses et plausibles sur la manière dont paraissent se transmettre, par l'intermédiaire des nerfs et avec la rapidité de l'éclair, d'une part les perceptions venues du dehors, et de l'autre cette sensibilité active qui gouverne et régit, comme une puissance unique, les rouages si compliqués de la machine animale.

La circonstance fortuite qui, en 1789, fit découvrir à Galvani l'excitabilité des muscles, lorsqu'il venait à toucher les nerfs qui se distribuent dans ces organes et le mouvement rapide de contractilité qui est produit par l'action simultanée de deux métaux hétérogènes, est certainement due à l'organisation du reptile qui avait donné lieu à tant d'autres découvertes physiologiques. L'explication théorique du physicien de Bologne, accueillie d'abord, fit attribuer ces effets à un agent nouveau, ou à un fluide particulier, différent de l'électricité qu'on appelle galvanique. Volta, combattant cette opinion, démontra par un grand

nombre d'expériences que tous les phénomènes observés étaient dus au développement de l'électricité qui se produit constamment lorsque deux métaux dans un état différent se trouvent en communication au moyen d'un corps humide interposé, et que, dans le cas particulier de leur action sur les nerfs, ceux-ci n'étaient réellement qu'une sorte de conducteurs présentant un mode d'écoulement très facile. D'après cette théorie, il composa des appareils dont l'action était continue, et dont l'énergie devenait d'autant plus grande, que le nombre des plaques métalliques et surtout que leur surface étaient plus considérables. On sait que cette machine ingénieuse est devenue ainsi l'un des plus puissans instrumens de physique et de chimie, à l'aide duquel on est parvenu à découvrir la composition d'un grand nombre de corps dont les élémens, ou les principes constituans, ont été pour la première fois séparés dans la potasse, la soude, la chaux, la baryte, substances que les chimistes avaient jusqu'alors considérées comme des corps simples.

En énonçant la découverte dont nous venons de parler, nous avons soin de citer, dans nos cours, l'observation du même fait consigné, vers le milieu du seizième siècle, dans un ouvrage important où l'expérience se trouve parfaitement indiquée; c'est la Bible de la Nature de Swammerdam, dans laquelle on voit même représenté le petit appareil destiné à mettre le résultat en évidence. Voici un extrait de ces passages, dont nous présentons également le texte en note.

En faisant des recherches sur la nature des mouvemens des muscles, Swammerdam explique pourquoi il a choisi les Grenouilles pour faire ses expériences. « Dans ces animaux, dit-il, « les nerfs sont très apparens; il est facile de les découvrir et « de les mettre à nu; en outre, il est aisé de reproduire les « mouvemens des muscles en irritant les nerfs » (1). Il raconte ensuite comment il a rendu évidente la contraction d'un muscle séparé de la cuisse d'une Grenouille, et de quelle manière il a

(1) In ranâ potissimùm experimenta semper institui. Nervi enim in hisce animalculis admodùm sunt conspicui, facili negotio detegi atque denudari possunt..... Musculorum motui per nervos irritatos ressuscitando aptissimum est animal. (J. Swammerdamii, *Biblia naturæ*, in-folio, tome II, pag. 860, et pag. 849, tab. 49, fig. 8.)

fait ses expériences, en 1658, devant le grand-duc de Toscane.

Comme on peut reconnaître dans cette narration un véritable fait galvanique, nous croyons devoir la rapporter dans ses détails, et même faire copier le texte ainsi que le dessin de son petit appareil.

« Soit un tube de verre cylindrique (*a*) dans l'intérieur duquel « est placé un muscle (*b*) dont sort un nerf qu'on a enveloppé « dans les contours d'un petit fil d'argent (*cc*) de manière à pou- « voir le soulever sans trop le serrer ni le blesser. On a fait pas- « ser ce premier fil à travers un anneau pratiqué à l'extrémité « d'un petit support en cuivre (*d*) soudé sur une sorte de piston « ou de cloison ; mais le petit fil d'argent est disposé de manière « à ce que le nerf soit attiré par la main (*f*) vers l'anneau « et touche ainsi le cuivre : on voit aussitôt le muscle se con- tracter. » (1)

Swammerdam indique aussi, par l'expérience suivante, de quelle manière un muscle se renfle par la contraction, et jusqu'où ses deux tendons peuvent alors se rapprocher l'un de l'autre :

« Il faut passer, dit-il (fig. 2), un muscle dans un tube de « verre assez large *a* ; traverser par deux épingles fines *bb* ses « deux tendons qu'il faut alors maintenir avec les doigts, puis « fixer la pointe de ces épingles dans un morceau de liège, ni « trop faiblement, ni trop fortement. Si ensuite vous irritez le « nerf *c*, vous verrez le muscle, par la contraction excitée, rap- « procher l'une de l'autre les têtes des épingles en *dd*, la partie « moyenne du muscle lui-même se renfler notablement dans « l'intérieur du tube de verre *e*, et l'air étant chassé, remplir « entièrement le tube, jusqu'à ce que la contraction cessant, « les épingles reviennent à leur place primitive ; la partie

(1) Vitreus nimirùm siphunculus (*a*) musculum ibi intùs (*b*) in cavo suo continet. Nervus autem de musculo pendens tenui quodam filo argenteo (*cc*) in se circumflexo, absque læsione aut pressu, comprehenditur : quod filum deinde per foramen fili ænei siphonis embolo ferruminati (*d*) trajicio)..... quod si dein filum argenteum manu suspensa (*f*) prudenter per annulum fili ænei inter embolum et internam siphonis superficiem, eousque protrahitur donec nervus impressus irritatur, musculis illo simili modo contrahere observatur.

« moyenne du muscle diminuant, ouvre alors de nouveau un « libre passage à l'air. » (1)

Il est évident que ces appareils réunissent toutes les conditions requises pour que l'électricité galvanique se manifestât; mais l'auteur attribuait seulement à la compression ce qui était le résultat du contact des métaux par le fil d'argent formant un étui au nerf quand il portait sur le support de cuivre.

J'ai cherché à rappeler, dans cette Note historique, combien l'étude de l'organisation des Grenouilles a été utile à diverses sciences d'observation, à l'anatomie, à la physique, à la chimie, mais principalement à la physiologie. Il résulte en effet de cet aperçu rapide, que ces Reptiles ont fait mieux connaître les organes et le but de presque toutes les fonctions; puisque nous avons cité la motilité, l'innervation, la digestion, la circulation, la respiration, l'absorption et l'exhalation, et enfin la génération.

EXPLICATION DE LA PLANCHE I A.

Fig. 1. *a*. Tube de verre cylindrique. — *b*. Muscle. — *c*. Fil d'argent formant un anneau dans lequel est passé le nerf. — *d*. Fil de cuivre formant à son sommet un anneau dans lequel est passé le fil d'argent. — *e*. Goutte d'eau dans le tube. — *f*. Main excitant le nerf.

Fig. 2. *a*. Tube de verre dans lequel est passé un muscle. — *bb*. Deux épingles passées à travers les tendons du muscle. — *c*. Nerf excité. — *dd*. Les épingles *bb* entraînées par l'excitation vers le point *dd*. — *e*. Muscle remplissant par sa contraction le milieu du tube.

(1) Oportet musculum laxe per vitreum tubulum transmittere *a*, ac utrinque ejus tendinem, qui aliter digitis prensandus erat, subtilibus duabus aciculis *bb* trajicere, hasque tandem, nec laxe nec firmiter nimis, cuspidibus suis in segmento suberis defigere. Quibus peractis, sicubi dein nervum irritaveris *c*; videbis musculum, vi excitatæ contractionis, capitula acicularum suis e locis ad se mutuo adducere *dd*, ventremque musculi upsius, intùs in vitrei tubuli cavo, notabiliter crassiorem fieri *e*, et, ære expulso, totum tubulum obstruere; donec, contractione demum cessante, aciculæ rursus in pristina sua loca resiliant, et venter musculi, de tubulo iterum abscedens, liberum æri per hujus cavitatem transitum denuo aperiat.

OBSERVATIONS *sur les Ascidies composées des côtes de la Manche,*

Par M. MILNE EDWARDS.

Ayant le projet de publier ce travail dans le Recueil des *Mémoires de l'Académie*, je n'en donnerai ici qu'un extrait fort succinct.

Après avoir rendu hommage aux beaux travaux de M. Savigny sur les Ascidies composées, et avoir indiqué les circonstances qui m'ont permis d'étudier divers points de l'histoire de ces animaux dont ce savant n'a pas traité, j'expose l'état actuel de nos connaissances relatives à la circulation chez les Ascidies en général, et je rends compte de mes observations à ce sujet. Je fais voir que chez toutes les Ascidies composées, il existe, comme chez les Ascidies simples, un cœur dont la position varie dans les différentes familles, mais coïncide toujours avec celle de l'ovaire et dont les mouvemens sont péristaltiques. Dans la plus grande partie du corps, le sang n'est pas renfermé dans des vaisseaux, mais se trouve répandu entre les viscères et la tunique interne; c'est seulement dans l'appareil branchial que la circulation devient réellement vasculaire, et chez tous ces animaux, de même que chez les *Pérophores* de M. Lister, et les *Salpa* observés par Kuhl et Van Hasselt, le mouvement circulatoire change de direction périodiquement, de sorte que le même canal est traversé alternativement par des courans en sens contraire, et remplit tour-à-tour les fonctions d'une artère et d'une veine. Quant au mécanisme de cette circulation, il est très simple. Le cœur est un tube musculaire, élastique et ouvert près de chacune de ses extrémités. Ses contractions annulaires commencent à un bout et se propagent peu-à-peu vers le bout opposé, de façon à pousser en avant tout le sang dont sa cavité est remplie; à mesure que cet étranglement s'avance de la sorte, les parois de la portion du cœur laissée en arrière se relâchent et reprennent, à raison de leur élasticité, leur position primi-

tive ; alors le cœur se remplit de nouveau par l'extrémité où le mouvement péristaltique avait commencé ; puis cette même extrémité se contractant une seconde fois, et la contraction se propageant comme la première vers l'extrémité opposée du cœur, une nouvelle ondée de sang est poussée dans les canaux en communication avec cette dernière extrémité ; bientôt une troisième contraction progressive se manifeste, et l'effet que nous venons d'indiquer se répète ; enfin, tant que le mouvement vermiculaire du cœur conserve la même direction, le sang circule dans le sens de ce mouvement, mais après avoir duré ainsi pendant quelque temps, la contraction péristaltique s'arrête, puis s'établit en sens contraire ; elle commence par l'extrémité où elle venait auparavant se terminer, et le sang se trouve par conséquent poussé dans une direction opposée à celle du courant circulatoire ; ce liquide s'arrête alors, puis revient sur ses pas, et bientôt tout le courant se renverse. Ces changemens périodiques dans la direction de la circulation ne dépendent donc que d'un changement correspondant dans la direction du mouvement péristaltique du cœur ; c'est toujours par le même mécanisme que les courans en sens opposés s'établissent alternativement, et l'on peut remarquer que les choses se passent dans le cœur des Ascidies à-peu-près de la même manière que dans l'œsophage des Ruminans, chez lesquels la déglutition ou la régurgitation s'opère suivant que les contractions annulaires de ce conduit se propagent de la bouche vers l'estomac ou de l'estomac vers la bouche.

Je me suis assuré que la circulation a lieu aussi de cette manière chez les Ascidies simples. Ce caractère est par conséquent commun à tout le groupe naturel des *Tuniciers*, et fournit un argument de plus aux zoologistes qui, à l'exemple de Lamarck, veulent exclure ces animaux de la grande division des Mollusques pour les rapprocher davantage des Zoophytes.

Dans le second chapitre de ce Mémoire, je m'occupe du mécanisme de la respiration chez les Ascidies ; je signale les usages de la couronne de filamens tentaculaires dont la bouche de ces animaux est garnie, et je fais voir que leur sac branchial est pour ainsi dire suspendu dans l'intérieur d'une grande cavité

que je nomme la *chambre thoracique*, cavité dans laquelle l'eau arrive à travers les fentes du sac branchial pour s'échapper ensuite au-dehors par le cloaque et l'ouverture anale.

Dans le troisième chapitre, je traite des organes de la génération, et je fais voir que les Ascidies composées sont toutes pourvues d'un testicule aussi bien que d'un ovaire. Ce testicule communique avec le cloaque au moyen d'un long canal filiforme, et tout l'intérieur de cet appareil mâle est gorgé d'un liquide blanchâtre qui fourmille d'animalcules spermatiques.

Le quatrième chapitre est consacré à l'histoire du développement de l'œuf et des métamorphoses que les Ascidies composées subissent dans le jeune âge, sujet dont je m'étais déjà occupé, de concert avec M. Audouin, il y a environ douze ans, et sur lequel un zoologiste écossais, sir J. Graham Dalyell, vient de publier une note (1). Les œufs de ces animaux n'offrent d'abord que trois parties distinctes, une membrane vitelline, un vitellum et une vésicule de Purkinje. Leur fécondation paraît s'opérer dans le cloaque, et l'on voit alors se développer dans leur intérieur un embryon dont la forme générale a la plus grande analogie avec celle d'une *Cercaire ;* la larve qui sort de l'œuf et qui se fixe après un certain temps, subit ensuite des changemens considérables qu'il serait trop long de décrire ici, et dont la description serait difficile à suivre sans le secours de figures; je me bornerai donc à dire que j'ai observé ces changemens d'heure en heure, et que dans les planches qui accompagnent mon Mémoire, j'ai représenté toutes les principales phases du développement de ces animaux.

Dans le cinquième chapitre, je fais connaître un autre mode de reproduction au moyen duquel les Ascidies composées se multiplient sans l'intervention de l'appareil générateur et sans produire des œufs. J'ai en effet constaté que ces animaux, même que les Polypes, possèdent la faculté de se reproduire par des bourgeons qui naissent sur la surface de leur tunique interne et constituent des espèces de stolons. C'est de la sorte

(1) J'ai fait remarquer aussi, à cette occasion, que tous les faits observés par M. Audouin et moi, en 1828, viennent d'être reproduits par ce naturaliste comme des découvertes nouvelles, fruits de ses observations.

qu'un seul individu provenant d'un œuf, forme autour de lui une colonie nombreuse composée souvent de plusieurs centaines d'individus réunis en une seule masse par un tissu tégumentaire commun. Du reste, les Ascidies composées ne sont pas les seuls Tuniciers qui possèdent ces deux modes de reproduction; les Clavelines sont dans le même cas, et cette particularité établit un lien nouveau entre tous ces animaux et les Polypes.

Enfin, dans un dernier article, je fais l'application de ces résultats anatomiqnes et physiologiques, à la classification des Ascidies, et dans un second Mémoire, je donnerai la description des espèces nouvelles que j'ai rencontrées sur les côtes de la Manche.

L'atlas qui accompagne ce travail se compose de 23 planches in-4°, dessinées d'après le vivant.

Recherches statistiques *sur la production et l'élaboration de la soie en France,*

Par M. F. Leplay,

Ingénieur au corps royal des mines.

Je me suis livré aux recherches dont je ne présente ici qu'un très court résumé, pendant un voyage dont le but était d'étudier les principaux emplois du combustible minéral dans la France méridionale. Ces études m'ont naturellement conduit à constater la production des magnaneries et des filatures de soie, où nos bassins carbonifères trouvent l'un de leurs plus importans débouchés. Puisse cette première ébauche suggérer l'idée d'un travail plus étendu, et indiquer l'utilité des résultats qu'obtiendrait le gouvernement, en créant, avec les moyens dont lui seul dispose, une *statistique raisonnée* des principales sources de la production nationale!

Pour faire comprendre le rôle important que joue la soie dans le commerce de la France et du monde, il suffit d'annoncer ce résultat, que la production et l'élaboration de la soie portent annuellement, dans le royaume, à plus de trois cent millions

de francs un produit qui n'aurait aucune valeur s'il restait sous la forme où le présente tout d'abord l'agriculture.

Essayons d'indiquer comment ce résultat peut être obtenu, et de présenter un résumé statistique sur l'une des principales branches de l'agriculture, de l'industrie et du commerce de la France.

Ce résumé, bien qu'il soit le fruit de recherches spéciales faites en 1838 sur les lieux de production, ne peut être considéré que comme une ébauche; on a lieu de penser néanmoins que les chiffres qui y sont cités, et qu'on a contrôlés soigneusement de diverses manières, sont assez approchés de la vérité.

On peut distinguer six divisions principales dans les industries qui ont pour objet la production et l'élaboration de la soie:

1° La culture du mûrier, ou la production des feuilles destinées à la nourriture des vers à soie;

2° L'éducation des vers à soie, ou la production des cocons;

3° La filature de la soie, c'est-à-dire la production des soies grèges par le dévidage des cocons;

4° Le moulinage de la soie, c'est-à-dire la production des fils propres au tissage ou à la fabrication des étoffes;

5° Le blanchîment et la teinture des soies moulinées;

6° Le tissage de la soie, ou la production des tissus et des étoffes de toute espèce.

La première branche est exclusivement agricole; c'est celle qui a pour objet la production de la matière brute. La seconde et la troisième appartiennent à cette classe importante d'industries que nous avons définies ci-dessus, et qui, intimement liées à l'agriculture, ont pour objet de transformer la matière brute, qu'on ne pourrait exporter du lieu où on la produit, en une substance éminemment transportable, qui vaut à poids égal 780 fois plus que la matière première.

Les dernières autres branches sont essentiellement manufacturières, c'est-à-dire qu'elles peuvent donner aux contrées vouées principalement à la production des substances alimentaires ce genre d'encouragement qui résulte de l'accumulation d'une grande population qui consomme des alimens sans en produire.

Culture du mûrier. — Quatre départemens français, le Gard,

l'Ardèche, le Vaucluse et la Drôme, possèdent à-peu-près les trois quarts des diverses essences de mûriers cultivés en France pour la nourriture des vers à soie. Le reste se trouve dans les départemens des Bouches-du-Rhône, de l'Hérault, du Var, de l'Isère, de la Lozère, et en quantité encore insignifiante dans une douzaine d'autres départemens, qui s'efforcent en ce moment de prendre part aux avantages immenses qu'offre aujourd'hui cette culture dans le bassin inférieur du Rhône, depuis Valence jusqu'à la Méditerranée.

Les mûriers qui, pendant l'année 1836, ont fourni des feuilles aux magnaneries (1) françaises étaient à-peu-près au nombre de 39 millions, et ont produit environ 780 millions de kilogrammes de feuilles. Pour donner une idée du volume prodigieux que représente une pareille production, et de l'impossibilité de la faire sortir des lieux mêmes où on la récolte, il suffit de dire qu'elle ferait la charge complète de la moitié des navires français ou étrangers employés dans tous nos ports pour la grande navigation.

Une grande partie des plantations de muriers est disséminée au milieu d'autres cultures, et il serait impossible de calculer directement sur quelle portion de territoire s'étend ce précieux végétal. Toutefois, en rapprochant la production totale de celle qu'on obtient d'une surface donnée de terrain exclusivement consacré à la culture du mûrier, on trouve que la totalité des plantations, en y comprenant les jeunes plants, doit absorber au moins une surface de 85,000 hectares.

C'est le précieux insecte connu vulgairement sous le nom de *ver à soie* qui donne le moyen de tirer partie de cette encombrante récolte, et de la réduire à des proportions qui puissent donner prix au commerce et à l'industrie. C'est également lui qui en porte le prix à 9 centimes environ (2) par kilogramme,

(1) On appelle ainsi les ateliers dans lesquels on élève les Vers à soie, nommés *magnans* dans plusieurs districts du sud-est de la France.

(2) Ce prix, variable suivant la situation du commerce des soies, se rapporte, comme tous ceux dont il est question dans cette notice, à l'année 1836. Les prix de 1836 ont été notablement au-dessus des prix moyens relatifs aux années précédentes.

et qui donne à la récolte brute du mûrier une valeur qu'on ne peut estimer au-dessous de 70,200,000 fr.

Éducation des vers à soie. — L'industrie du *magnanier* a pour objet de faire éclore les œufs de vers à soie conservés depuis l'année précédente, et de nourrir l'insecte éclos jusqu'à l'instant où, parvenu au terme de sa croissance, il forme par l'enroulement d'un brin de soie d'une prodigieuse longueur, cette enveloppe ovoïde nommée *cocon*, dans laquelle il s'enferme à l'état de *chrysalide*. L'art d'élever le ver à soie se réduit à préserver ces insectes des intempéries; à les maintenir dans un grand état de propreté, à une température constante d'environ 24° c., dans un air très pur; à leur fournir une nourriture fraîche et abondante; enfin, à récolter les cocons et à les livrer sans délai au filateur. Ces conditions impliquent donc nécessairement la proximité des plantations de mûriers, et de faciles approvisionnemens du combustible qui doit protéger les magnaneries contre les froids qui se font sentir souvent dans nos climats pendant les mois de mai et juin. Il faut convenir que sous ce dernier rapport, les magnaneries sont fort bien situées dans le bassin inférieur du Rhône, où existent de nombreux gisemens de houille et de lignite, et où les houilles de la Loire peuvent être amenées à bas prix par la voie du fleuve.

La quantité de feuilles indiquée précédemment a été employée à produire 30,000,000 de kilogrammes de cocons, qui, vendus au filateur au prix moyen de 5 francs, ont produit 150,000,000 de francs. En défalquant de ce produit la valeur payée au producteur de feuilles, on trouve que cette branche de notre industrie agricole a produit une valeur nette de 79,800,000 francs.

Le magnanier français, qui cumule en général cette industrie avec la culture du mûrier, a donc moyennement consommé 26 kilogrammes de feuilles pour produire 1 kilogramme de cocons. Cette consommation est beaucoup trop considérable, et résulte uniquement de ce qu'il ignore en général les plus simples règles de son industrie. L'expérience indique, en effet, qu'en suivant les principes indiqués ci-dessus, on peut parvenir à obtenir en grand, 1 kilogramme de cocons avec 15 kilogrammes

de feuilles. Il serait donc facile, en répandant les connaissances convenables dans la population qui exploite cette branche d'agriculture, de réduire à 20 kilogrammes au plus la consommation moyenne de la France, et par conséquent d'obtenir, sans aucun accroissement de dépense et avec les ressources actuelles, un excédant de production de 9,000,000 de kilogrammes de cocons qui représenterait pour cette population un excédant de bénéfice de 45,000,000. Qu'on juge donc par une spécialité applicable à une petite portion du territoire français, des immenses résultats que produirait un système convenable d'éducation professionnelle organisé en faveur des populations agricoles !

Filature de la soie. — La filature de la soie ou le dévidage des cocons a pour objet de détacher, par l'immersion dans l'eau bouillante, le fil de soie enroulé autour de la chrysalide ; de souder en même temps trois, quatre, cinq ou un plus grand nombre de fils naturels en un seul brin, afin de donner à celui-ci la consistance exigée par les opérations subséquentes; et enfin de former de gros écheveaux de ce brin, qui, à cet état, prend le nom de *soie grège.*

Cette branche d'industrie est à demi agricole et à demi manufacturière ; elle touche à l'agriculture parce qu'elle est encore pratiquée dans une foule de petites fermes où chaque cultivateur fait dévider par sa famille les cocons qu'il a récoltés. Ce qui distingue encore le dévidage des cocons des autres branches manufacturières de l'industrie des soies, c'est que sous plusieurs rapports il convient que les cocons soient étouffés, c'est-à-dire que la chrysalide soit tuée, par celui même qui doit les dévider. Il en résulte que le dévidage doit se faire à proximité du lieu de production, et qu'il ne peut aisément être transporté, ainsi que cela a lieu aujourd'hui pour les autres branches de l'industrie des soies, dans les contrées auxquelles le climat interdit la culture du mûrier.

A une époque peu éloignée de nous, la filature de la soie était une industrie exercée presque uniquement par la population agricole, et c'est encore ainsi que nous l'avons vu pratiquer en Espagne dans les vallées des Alpujarras, et dans plusieurs pro-

vinces d'Italie. Toutefois, depuis dix ans, cette industrie tend visiblement à se concentrer dans de grands ateliers épars au milieu des pays à mûriers et à proximité des lieux qui offrent une certaine agglomération de population. Il nous a semblé que cette tendance était plus prononcée en France que partout ailleurs. Nous croyons aussi pouvoir conclure de nos observations que la France a dans cet art l'initiative du progrès, et que c'est dans les belles filatures du Gard, de l'Ardèche et de la Drôme qu'il a acquis son plus haut degré de perfection.

Trois agens sont nécessaires pour filer la soie : la chaleur, pour que l'eau des bassines où sont plongés les cocons pendant le dévidage, soit sans cesse maintenue à une température élevée; une force motrice, pour que les dévidoirs sur lesquels s'enroule le brin de soie et qui sollicitent le dévidage des cocons, reçoivent un très rapide mouvement de rotation ; et enfin, une main-d'œuvre intelligente pour que le brin de soie reste sans cesse composé d'un même nombre de fils de cocon.

Un atelier de campagne se compose seulement d'un dévidoir avec lequel on file à-la-fois deux brins de soie surveillés par une seule fileuse ; la bassine est chauffée directement par un petit foyer placé au-dessous d'elle, et le mouvement est donné au dévidoir par une apprentie fileuse.

Dans les grands ateliers, cinquante et quelquefois même cent équipages pareils se trouvent réunis ; mais alors le mouvement le plus régulier est donné à tout le système par une machine à vapeur de trois ou quatre chevaux dont la vapeur, après avoir produit son effet moteur, se condense dans les bassines qu'elle échauffe, au lieu de se condenser en pure perte dans de l'eau qui resterait sans usage. Il est donc aisé d'apprécier la supériorité que possède, sous le rapport économique, le dernier système, et de prévoir que, favorisé par le bas prix du combustible minéral, il se substituera de plus en plus, dans le bassin du Rhône, aux petits ateliers, à mesure que la valeur du travail humain augmentera dans cette région, et surtout à mesure que nos agriculteurs sauront mieux se rendre compte de la valeur réelle que ce travail a déjà aujourd'hui.

Le temps n'est donc pas éloigné où la filature de la soie de-

viendra une industrie presque exclusivement manufacturière, et l'on est conduit naturellement à rechercher si elle doit quitter les contrées qui produisent les cocons, pour aller s'établir, au moins en partie, dans d'autres contrées plus favorablement situées que ces dernières sous le rapport de la puissance motrice, du combustible, de la population ouvrière, et en général des ressources manufacturières. Cette question est d'un haut intérêt pour la France ; d'abord parce qu'elle est relative à une industrie qui y produit annuellement une valeur de 34,000,000 de francs, et ensuite parce que des faits qui se consomment sous nos yeux montrent avec quelle habileté la Grande-Bretagne sait attirer chez elle toutes les industries qui peuvent s'y acclimater. Ce n'est en effet que depuis un petit nombre d'années qu'elle s'adonne sérieusement aux trois branches manufacturières de l'industrie des soies, et déjà elle est sur le point d'enlever à la France la suprématie dont celle-ci a joui pendant si long-temps.

Malgré ces antécédens, nous sommes portés à croire que la translation du dévidage des cocons en Grande-Bretagne, éprouverait des difficultés insurmontables, et voici les principales raisons qui motivent cette opinion :

1° Il est difficile d'acheter les cocons après qu'ils ont été étouffés, parce que les variations considérables qui peuvent avoir lieu sur le degré de dessiccation de la chrysalide, laissent une grande incertitude sur la quantité réelle de soie achetée à cet état ; d'un autre côté, cet étouffage ne peut être différé de plus de huit ou dix jours sans que la chrysalide, passant à l'état de papillon, ne perce le cocon, qui dès-lors perd toute sa valeur ; enfin, le bon étouffage des cocons est une opération si importante, qu'il semble impossible que le filateur anglais la puisse confier à un correspondant. Il y a donc véritablement, sous ce rapport, convenance à ce que la filature soit établie sur le lieu même où se produisent les cocons.

2° Il faut au moins 12 kilogrammes de cocons pour produire 1 kilogramme de soie grège. Le moulinier anglais qui achète des soies grèges en France ou en Italie, paie donc des frais de transport douze fois moindres que s'il voulait fabriquer lui-

même des soies grèges avec des cocons importés en Angleterre.

3° L'expérience indique que la quantité de soie grège obtenue d'une quantité déterminée de cocons, est d'autant plus grande que les cocons sont plus récemment étouffés. Tout délai dans la filature entraîne un déchet qui augmente avec le temps dans une proportion assez forte. Il faut considérer en outre que les cocons ne se produisent aujourd'hui en quantité considérable que dans le bassin de la Méditerranée, dans les Indes-Orientales et dans la Chine, et que les premiers même ne pourraient être transportés en Grande-Bretagne qu'après un assez long trajet maritime. Si donc on résolvait le problème de filer les cocons à une certaine distance des lieux de production, cette solution aurait des limites qui ne paraissent pas devoir s'étendre jusqu'à la Grande-Bretagne. La France, qui possède dans le bassin du Rhône le premier port de commerce de la Méditerranée, le principal entrepôt du monde pour le commerce des soies, et enfin d'inépuisables gîtes de combustibles qui manquent partout ailleurs dans le bassin de la Méditerranée; la France, disons-nous, semblerait appelée seule à élaborer sur son territoire les cocons récoltés sur les côtes de l'Asie-Mineure, de la Grèce, de l'Italie, de l'Espagne et de l'Algérie.

On comprend aisément que, dans de pareilles conditions, la filature de la soie, de même que la branche précédente, tire presque exclusivement du sol français les matières premières qu'elle élabore. Cette industrie s'est exercée en 1836 sur les quantités suivantes de matières premières :

Cocons indigènes.	300,00,000 k., valant	150,000,000 fr.
Cocons importés de Sardaigne.	15,000	75,000
	30,015,000	150,075,000

On en a obtenu dans les filatures françaises les produits suivans :

1° Soies grèges, 2,500,000 kil., à 70 fr.	175,000,000 fr.
2° Costes, frisons, fonds de bassine, etc., etc., 5 p. 100 des cocons, ou 1,500,000 kil., à 3 fr.	4,500,000
3° Douppions ou cocons doubles filés, un quinzième de la soie grège, 167,000 kil., à 27 fr.	4,500,000
Produits bruts des filatures. . . .	184,000,000

La valeur créée par la filature de la soie s'élève donc, en nombres ronds, à 34,000,000 fr.

Moulinage de la soie. — Le brin de soie grège résulte, comme on l'a dit précédemment, de la réunion sans torsion d'un certain nombre de fils de cocon soudés ensemble au moyen de la gomme dont ces fils sont naturellement empreints ; dans cet état, le brin de soie ne peut être employé à aucun usage avant d'avoir reçu de nouvelles préparations dans les ateliers dits moulins à soie. Ces préparations sont de diverses natures : la plus ordinaire a pour objet de réunir deux brins de soie, et de les soumettre à une torsion plus ou moins forte, selon la destination ultérieure de la soie moulinée. Une forte torsion donne lieu aux *organsins*, c'est-à-dire à ces fils longitudinaux qui forment la chaîne des pièces d'étoffe ; avec une faible torsion, on prépare la *trame*, c'est-à-dire le fil que le tisserand enlace dans la chaîne par le jeu alternatif de la navette et du métier.

Le moulinage de la soie est, comme on le voit, une industrie essentiellement manufacturière, qui se pratique avec d'autant plus d'économie qu'elle a lieu plus en grand. Comme d'ailleurs la matière première est inaltérable, et peut, en raison de sa grande valeur (70,000 fr. le tonneau), subir sans inconvénient les frais d'un transport à de grandes distances, cette industrie peut être établie avec succès loin des lieux où se produit la soie ; on peut même dire qu'elle se rattache plus naturellement aux ateliers de teinture et de tissage, qui en sont le débouché, qu'aux filatures d'où elle tire sa matière première.

On conçoit que dans de pareilles conditions, le moulinage des soies introduit en Grande-Bretagne ait dû y prospérer ; et c'est en effet à partir de cette branche que ce pays commence à faire à l'industrie française cette redoutable concurrence qu'il apporte dans tout art où la mécanique est un des moyens principaux d'action. S'il nous était permis de fonder une opinion basée seulement sur l'observation d'un petit nombre d'ateliers en Grande-Bretagne et chez diverses nations du sud-ouest de l'Europe, nous dirions qu'on ne peut rien comparer sur le continent, sous le rapport de la puissance et de la précision des

moyens mécaniques, aux vastes ateliers des environs de Glasgow et de Manchester. Il m'a semblé que ces derniers avaient sur les moulins à soie français une avance beaucoup plus grande que celle que nous possédons nous-mêmes sur plusieurs de nos rivaux du bassin de la Méditerranée. C'est un fait grave, qui me paraît digne d'exciter toute la sollicitude des industriels qui sont chez nous à la tête de ce genre d'industrie et de celles qui s'y rattachent. Il est évident, en effet, qu'une supériorité décidée dans la fabrication des organsins et des trames, devrait entraîner implicitement la suprématie pour la fabrication des tissus.

Une découverte que plusieurs personnes, plus compétentes que nous, regardent comme la pierre philosophale dans l'industrie de la soie, mais qui ne nous semble pas au-dessus du génie de l'homme, introduirait une révolution profonde dans le moulinage des soies : elle consisterait à fabriquer les organsins et les trames dans l'opération même où l'on dévide les cocons. Dans la division qui existe aujourd'hui entre la filature et le moulinage, le brin de soie grège s'enroule en pure perte en écheveau ; car il faut ensuite que le moulinier dévide cet écheveau en transportant la soie grège sur des fuseaux ; qu'il réunisse deux brins sur un autre fuseau, et qu'il leur donne ensuite la torsion convenable ; la filature et les trois parties du moulinage constituent donc aujourd'hui quatre opérations distinctes qui seraient réunies en une seule. Il est évident d'ailleurs que cette révolution s'accomplirait au profit des pays producteurs de soie, qui enleveraient nécessairement cette quatrième branche aux contrées exclusivement manufacturières.

De même que les filatures, les moulins à soie n'exigent, pour une grande quantité de travail, qu'une force motrice de peu d'importance ; mais comme le moulinage ne requiert pas l'intervention de la chaleur, il n'y a plus ici la même convenance que pour le dévidage des cocons à adopter le feu comme principe moteur. On peut donc établir avantageusement les moulins, ainsi qu'on le fait communément en France, sur des cours d'eau situés à proximité des filatures ou des ateliers de tissage.

Les moulins à soie français élaborent non-seulement les grèges indigènes, mais encore une quantité considérable de grèges

importés de divers pays étrangers, dans les proportions suivantes:

Sardaigne.	114,476 kil.
Turquie	104,194
Espagne.	36,009
Angleterre (soies de l'Inde et de la Chine).	29,796
Deux-Siciles.	16,773
Toscane.	15,405
Divers pays.	11,888
Total	328,541 kil.

Cette importation a pour but non-seulement de suppléer, pour la quantité, à l'insuffisance de la production indigène, mais encore de fournir à l'industrie française des qualités de soie indispensables pour produire certaines variétés de tissus. Sous ce rapport, les marchés indigènes sont loin d'être suffisamment pourvus, et nos plus habiles négocians reconnaissent déjà que c'est surtout par la variété de leurs approvisionnemens que les fabricans anglais commencent à l'emporter sur les nôtres. L'une des circonstances qui influeraient le plus heureusement sur l'industrie des soies en France, serait l'établissement de relations directes entre Lyon et les marchés de l'Inde et de la Chine, dont nous ne tirons aujourd'hui, et cela encore par l'intermédiaire du commerce anglais, qu'une quantité insignifiante de matière première.

Les exportations de soies grèges se réduisent à 2530 kilogrammes, qui sont pour la plus grande partie dirigées sur l'Angleterre. Il reste donc, en définitive, comme excédant des importations sur les exportations, une quantité de 326,211 kilogrammes.

En résumé, l'industrie du moulinage a opéré en 1836, sur les quantités de matières premières indiquées ci-après :

Soies grèges indigènes.	2,500,000 k.	à 70 fr.	=175,000,000 fr.
Soies importées (excès de l'importation et sur l'exportation.	326,211	à 65	21,000,000
Total	2,826,211 k.		196,000,000 fr.

Le moulinage de ces matières premières a donné les produits suivans :

Trames et organsins supposés en quantités égales.	2,819,000 k. à 80 fr.	=226,000,000 fr.
Bourre de soie.	7,000	
Total.	2,826,000 k.	226,000,000 fr.

La valeur créée sur le territoire français par cette branche d'industrie s'élève donc à 30,000,000 fr.

Blanchiment et teinture des soies moulinées. — Le blanchiment et la teinture des soies a lieu sur les organsins et les trames écrus et moulinés. Cette cinquième branche d'industrie doit être exercée dans le centre même de la fabrication des tissus et des étoffes, et est entièrement subordonnée au développement de cette dernière branche.

La valeur créée en 1836 par cette branche d'industrie est indiquée approximativement par les calculs suivans :

Les trames et organsins indigènes s'élèvent, ainsi qu'on l'a indiqué ci-dessus, à	2,819,000 k.	=226,000,000 fr.
On a importé des pays étrangers 364,549 kil., venant presque exclusivement de Sardaigne, et valant, au prix moyen de 75 fr., 27,300,000 fr. — On a exporté 4,538 k., valant, au prix moyen de 80 fr., 300,000 fr. — L'excédant de l'importation sur l'exportation représente donc. . .	360,011 k.	27,000,000 fr.
Total des soies soumises au blanchîment et à la teinture	3,179,011 k.	=253,000,000 fr.

Les soies éprouvent, par le blanchîment et la teinture, une perte de poids qui varie suivant la couleur donnée à la soie. Des fabricans nous ont assuré que ce déchet, dans un vaste ensemble de fabrication, s'élève à-peu-près au sixième des soies écrues, et que les frais ne peuvent être évalués au-dessous de 5 fr. par kilogramme de soie à blanchir ou à teindre.

Les produits de ces opérations sont donc à-peu-près 2,640,000 kilogr., valant 269,000,000 fr., et par conséquent la valeur créée par l'ensemble de ces industries s'élève approximativement à 16,000,000 fr.

Tissage de la soie. — Les industries si variées qui ont pour objet le tissage de la soie, et qui sont le but final de toutes celles que nous venons d'énumérer, présentent en ce moment en Europe des faits dignes de toute l'attention des personnes qui s'occupent de philosophie commerciale.

La tendance irrésistible de toute nation arrivée à un certain degré de civilisation, est non-seulement d'exploiter les industries qui sont pour elle une spécialité, mais encore de fabriquer elle-même cette prodigieuse quantité d'objets de consommation qui peuvent être produits à-peu-près avec un égal avantage partout où il existe des hommes industrieux et voués au travail.

Les étoffes de soie appartiennent éminemment à cette catégorie, puisque la fabrication n'en exige d'autre condition spéciale que la faculté de s'approvisionner d'une matière première qui, en raison de son prix si élevé, peut subir sans inconvénient les frais d'un transport très lointain. Il est donc certain que l'Europe devra chaque jour se soustraire de plus en plus au monopole que depuis plus de deux siècles la France était parvenue à établir à son profit; mais, ce qu'il importe de remarquer, c'est que tout en perdant ce monopole, la France voit encore cette industrie se développer chez elle. L'expérience prouve en effet que la richesse et par suite la consommation des peuples civilisés s'accroissent dans une proportion au moins aussi considérable que leur puissance de production. Ainsi, vers le commencement du dernier siècle, nos fabriques qui exploitaient le monopole de la fabrication des étoffes de soie en Europe, n'avaient guère de débouchés directs que dans cette partie du monde, et encore ce débouché était-il borné à l'aristocratie européenne et à une très petite quantité de bourgeois enrichis par l'industrie ou par le commerce. Aujourd'hui l'Angleterre, la Prusse, la Saxe, l'Autriche, l'Italie, la Russie même, possèdent d'importantes fabriques de soie qui font concurrence aux fabriques françaises; mais aussi les débouchés se sont singulièrement accrus par suite de la révolution qui s'est opérée, depuis un demi-siècle, dans le vêtement des populations. Les agriculteurs et les ouvriers, qui n'avaient, il y a cinquante ans, d'autre vêtement qu'une bure grossière, portent aujourd'hui

des étoffes de drap et de coton, qui étaient alors un luxe pour la bourgeoisie. Aujourd'hui cette dernière partie de la population a répudié les vêtemens de coton pour adopter les plus fins tissus de laine et de soie, et les belles étoffes que l'on commence à fabriquer de ces deux substances combinées soit entre elles, soit avec le coton. Le continent américain, livré aujourd'hui au commerce de toutes les nations, et qui pendant longtemps encore sera principalement adonné à l'industrie agricole, offre un débouché sans cesse croissant aux produits des fabriques d'Europe; les régions qui bordent la Mer-Noire, le continent asiatique, l'Océanie, l'Afrique même, marchent vers la civilisation, et présenteront successivement à ces fabriques de nouveaux débouchés à mesure que le cercle s'en restreindra en Amérique.

C'est ainsi que, malgré la concurrence qu'elle doit combattre, la France possède aujourd'hui un nombre de métiers à tisser la soie décuple environ de celui qu'elle occupait vers 1685 aux plus beaux temps du monopole, avant la révocation de l'édit de Nantes. Le développement des fabriques étrangères est donc dans la nature des choses; et il ne nuira pas à nos propres fabriques, si nous sommes attentifs à conserver la supériorité que nous avons encore sur les autres nations, et surtout à tirer parti des conditions qui favorisent sur notre sol l'essor de l'industrie des soies.

La statistique du tissage des étoffes de soie présente de grandes difficultés, parce qu'il est très difficile d'évaluer la quantité de matière première sur laquelle opère cette industrie, et de fixer une valeur moyenne à ses produits qui sont fort variés. Voici les chiffres les plus probables qu'il a été possible d'obtenir en corrigeant les uns par les autres des résultats obtenus de différentes sources :

Les soies moulinées teintes en France s'élèvent à	2,649,000 k.	= 269,000,000 fr.
Il en faut déduire, pour l'excédant des exportations sur les importations.	26,000	2,600,000
Reste.	2,623,000 k.	= 266,400,000 fr.

Mais la totalité de cette soie n'est pas employée au tissage :

une proportion assez considérable en est consommée comme soie à coudre ou comme matière première dans une foule d'industries qui, telles que la passementerie, la mercerie, les tissages mixtes, etc., ne sont pas comprises ici dans l'industrie de la soie proprement dite.

On a lieu de croire que cette partie de la consommation forme environ 15 pour 100 de la production totale, soit 393,000 kilogrammes, valant 39,400,000 fr. Il resterait donc, pour la quantité de matière première dont les fabricans d'étoffes de soie ont disposé en 1836, environ 2,230,000 kilogrammes, valant 224,000,000.

La manipulation de la soie pendant le tissage, et surtout les soustractions frauduleuses qu'il est si difficile d'empêcher, donnent sur les matières élaborées un déchet qu'on ne peut évaluer à moins de 5 pour 100 ou 112,000 kilogr., en sorte que le poids total des étoffes de soie fabriquées en France s'éleverait à-peu-près à 2,128,000 kilogr.

On retombe immédiatement sur ce chiffre en partant d'une autre donnée. M. Arlès-Dufour, l'homme de France le plus compétent sur la statistique de l'industrie des soies, et à l'amitié duquel je dois plusieurs des résultats de la présente Notice, évalue à 80,000 le nombre de métiers employés en 1836 à la fabrication des étoffes; on peut admettre que la production moyenne annuelle d'un métier, y compris les chômages, est en France de 26 kilogr. d'étoffes, ce qui conduit pour la production totale au chiffre de 2,080,000 kilogr.

En admettant que le chiffre de 2,128,000 kilogrammes représente la production; que 26 kilogrammes soient la production moyenne d'un métier, et 950 francs la valeur de la main-d'œuvre appliquée à chaque métier, on en conclut que 82,000 métiers environ ont dû créer en France une valeur de 76,000,000, et que la valeur totale des étoffes de soie fabriquées pendant cette même année a dû s'élever à 300,000,000 fr.

Sur cette production, qui ne comprend, comme nous l'avons indiqué déjà, que les tissus de soie pure, telles que étoffes de soie unies ou brochées, rubans, tulles, gazes, crêpes, etc., la

consommation indigène et celle des nombreux étrangers qui ouvrent sur notre sol un débouché aux soieries françaises, absorbent environ 120,000,000 fr.

Le surplus, exporté de France, se répartit approximativement entre les divers pays étrangers, ainsi qu'on l'indique ci-après :

Etats-Unis.	88,000,000 fr.
Allemagne.	20,100,000
Angleterre.	19,600,000
Espagne	6,900,000
Belgique	6,100,000
Brésil	4,300,000
Sardaigne.	3,800,000
Suisse	3,700,000
Toscane.	3,500,000
Villes anséatiques.	2,800,000
Chili.	2,400,000
Russie	2,300,000
Deux-Siciles.	2,200,000
Hollande	2,100,000
Mexique	1,800,000
Colonies espagnoles.	1,500,000
Tous les autres pays.	8,900,000
Total	180,000,000

En résumé, les diverses branches de l'industrie des soies ont donné en France en 1836 à-peu-près les résultats suivans :

Branches d'industrie.	Valeur brute.	Valeur créée.
1° Culture du mûrier.	70,200,000	70,200,000
2° Education des Vers à soie.	150,000,000	79,800,000
3° Filature de la soie.	184,000,000	34,000,000
4° Moulinage de la soie.	226,000,000	30,000,000
5° Blanchîment et teinture des soies écrues. . . .	269,000,000	16,000,000
6° Fabrication des tissus et étoffes.	300,000,000	76,000,000
Total des valeurs créées par l'industrie des soies .	»	306,000,000

Il nous reste maintenant, pour remplir le cadre que nous nous étions tracé, à indiquer en peu de mots comment l'industrie de la soie s'est introduite en France, et quelle est l'impor-

tance relative des fabriques françaises et de celles qui lui font concurrence aujourd'hui sur les marchés neutres.

L'industrie de la soie, qui paraît avoir pris naissance en Chine à une époque très reculée, se répandit de proche en proche par l'Inde et la Perse, à Constantinople, dans l'Asie-Mineure et en Grèce. Pendant cinq siècles environ, ces contrées partagèrent en Europe le monopole de cette industrie avec l'Espagne, où les Arabes l'avaient sans doute apportée de l'Orient. Dans le douzième siècle enfin, elle fut importée de Grèce en Sicile, d'où elle se répandit successivement dans les diverses parties de l'Italie. Elle pénétra dans la contrée d'Avignon vers la fin du treizième siècle; Louis XI et ses successeurs encouragèrent la culture du mûrier dans plusieurs provinces de France; et sous François Ier, des Florentins, chassés de leur patrie par des dissensions civiles, importèrent à Lyon l'art du tissage, qui, malgré de douloureux revers et la concurrence étrangère, fait encore de cette ville la capitale du commerce de la soie.

L'industrie de la soie a été importée en Angleterre dans le quatorzième siècle : la révocation de l'édit de Nantes qui y jeta un grand nombre d'habiles fabricans français; plus tard le progrès général de l'industrie manufacturière, et surtout enfin les améliorations introduites en 1824 dans le tarif des soies, contribuèrent successivement au développement des trois branches manufacturières de cette industrie, qui est aujourd'hui rivale de la nôtre.

Les mêmes circonstances, et surtout le système continental, ont donné une impulsion considérable aux fabriques de Suisse, de Saxe, de Prusse, d'Autriche et d'Italie; il en existe aussi un certain nombre en Russie et en Hollande; l'Espagne, où l'industrie de la soie a été pendant long-temps prospère, produit encore une grande quantité de soie à coudre, et d'étoffes de soie noire fort recherchées en Espagne même et dans ses anciennes colonies d'Amérique, à cause de l'excellente qualité de leur teint; enfin, la Chine et les Indes continuent à expédier une assez grande quantité d'étoffes de soie sur les marchés de l'Europe et de l'Amérique.

Les chiffres suivans donneront une idée approchée de la part

que prennent les divers pays producteurs de soie à l'approvisionnement des fabriques qui se font concurrence en Europe, et de l'importance relative de ces dernières :

Les quantités de soies grèges livrées à ces fabriques par diverses contrées en 1836, se composent approximativement des élémens indiqués ci-après :

ITALIE. La Lombardie, le Piémont, la principauté de Gênes, les Deux-Siciles, les Etats Romains, la Toscane et le Tyrol, ont produit environ	4,000,000 k.
FRANCE. Elle a produit, d'après les recherches statistiques dont on vient de donner le résumé	2,500,000
ORIENT. La Perse, la Turquie, la Grèce, ont expédié, dans les ports de la Méditerranée et de la Grande-Bretagne, environ.	340,000
ESPAGNE. Les provinces de Valence et de Murcie, et plusieurs districts de l'Andalousie ont produit environ	1,200,000
BENGALE. Il a expédié en Grande-Bretagne.	540,000
CHINE. *Idem*	490,000
Total.	9,070,000

Ces matières premières ont été réparties entre les principales fabriques de l'Europe dans les proportions suivantes :

Fabriques de France.	2,900,000 kil.
— de Grande-Bretagne.	2,600,000
— de Prusse, de Saxe, d'Autriche, de Hollande.	1,630,000
— d'Espagne.	1,140,000
— des Deux-Siciles, du Piémont, de Toscane, de Lombardie.	450,000
— de Zurich, Bâle, Arau.	350,000
	9,070,000

NOUVELLES RECHERCHES *concernant l'action de la Garance sur les Os,*

Par M. FLOURENS.

(Premier Mémoire, lu à l'Académie des Sciences le 3 février 1840.)

Antoine Mizaud, médecin de Paris, paraît être le premier qui, vers le milieu du seizième siècle, ait remarqué l'action singulière de la garance sur les os. Mais il faut avouer que cette observation curieuse de Mizaud, d'ailleurs à peine indiquée par lui (1), dont il ne tira aucun résultat, qui ne fût pour lui l'occasion d'aucune recherche, était entièrement oubliée, lorsque, plus d'un siècle et demi après, Belchier et Duhamel appelèrent sur le fait important dont il s'agit l'attention des anatomistes.

Tout le monde sait que Belchier, chirurgien de Londres, dînant un jour chez un teinturier en *toiles peintes*, s'aperçut que les os d'un morceau de porc frais étaient rouges. Or, l'animal dont les os offraient cette couleur rouge avait été nourri avec du son chargé de l'infusion de garance employée pour la teinture des *toiles peintes*. Le fait de l'action de la garance sur les os, fait peut-être encore aujourd'hui unique en son genre, fait perdu depuis Mizaud, était donc retrouvé, et retrouvé, comme on voit, par un pur hasard.

Cependant la garance, employée par les teinturiers, ne l'était pas seule. Il fallait donc, pour se bien assurer de l'action propre de cette substance, commencer par la dégager de toute autre; et c'est ce que fit Belchier.

(1) Voici tout ce que dit Mizaud: *Erythrodanum, vulgò rubia tinctorum dictum, ossa pecudum rubenti et sandycino colore imbuit, si dies aliquot depastæ sint oves, etiam intacta adice, quæ rutila existit. Res ea similiter perspici potest in carnibus hujus pecoris elixis et assatis. Nam rubicundæ apparent, sicuti etiam ova in decocto ejus radicis elixata: putamine enim rubello non minùs hinc vestiuntur, quàm si cum rementis et præsegminibus brasiliani ligni percocta essent, vel cum radicibus anchusæ.*

Antonii Mizaldi, memorabilium, sive arcanorum omnis generis, etc., Centuriæ, p. 161, 1572.

Il mêla de la racine de garance en poudre aux alimens dont il nourrit un coq. Au bout de seize jours, cet animal mourut, et tous ses os se trouvèrent rouges. Et les os seuls : les muscles, les membranes, les cartilages, toutes les autres parties, conservaient leur couleur ordinaire (1). C'est donc la garance, et la garance seule, qui rougit les os ; et, ce qui n'est pas moins remarquable, elle ne rougit que les os.

Les choses en étaient là, lorsque Duhamel, dont on connaît le goût pour les faits curieux et le talent admirable pour les expériences, fut instruit de celle de Belchier. Il s'empressa de la répéter sur des poulets, sur des pigeons, sur des cochons : il vit partout la garance rougir les os, ne rougir que les os ; et cette action constante, cette action exclusive de la garance sur les os, fut désormais un fait acquis à la science.

« Dans les animaux qui avaient été soumis au régime de la garance, dit Duhamel, ni les plumes, ni la corne du bec, ni les ongles, n'avaient changé de couleur..... La peau de tout le corps avait sa couleur naturelle ; le cerveau, les nerfs, les muscles, les tendons, les cartilages, les membranes, n'offraient rien de contraire à l'état ordinaire de ces parties. Mais les longs tendons osseux qui se prolongent le long du gros os qu'on appelle improprement la *jambe des oiseaux*, étaient rouges vers le milieu de leur longueur, qui en est la partie la plus dure. Tous les vrais os, même les plus déliés, étaient rouges comme du carmin. » (2)

Il ajoute : « Le cœur, le poumon, la plèvre, se sont trouvés de leur couleur naturelle. Il n'y avait rien de remarquable au foie, aux reins, non plus qu'à l'extérieur du gésier..... Le velouté du jabot et des intestins paraissait d'abord comme injecté ; cependant, en l'examinant avec une loupe, je vis distinctement que ce n'était pas une liqueur teinte qui fût contenue dans des vaisseaux, mais que c'était simplement une espèce de fécule arrêtée dans le velouté de ces membranes. » (3)

(1) Philosoph. Trans. vol. XXXIX, 1736.
(2) Mémoires de l'Académie des Sciences, 1739.
(3) *Ibid.*

Tels sont les premiers faits vus par Duhamel, et revus depuis par tous les physiologistes (Haller, Dethleef, J. Hunter, etc., etc.), qui ont répété ses expériences. La garance n'agit donc ni sur les viscères, ni sur les muscles, ni sur les membranes, ni sur les cartilages, ni sur les tendons, etc.: elle n'agit que sur les os; mais elle agit sur tous les os, et nul point d'ossification, quelque délié qu'il soit, quelque isolé qu'il soit du reste du système osseux, n'échappe à son action.

Mais Duhamel ne s'en tint pas à ces premiers faits. Ayant remis au régime ordinaire quelques animaux dont les os étaient déjà devenus rouges par le régime de la garance, ces os lui parurent se décolorer et redevenir blancs; il en conclut que « le changement de nourriture faisait évanouir leur couleur (1) ». Une observation plus approfondie le détrompa. Dans ces os, étudiés par Duhamel, la couleur rouge n'avait pas disparu; seulement les couches rouges de l'os se trouvaient recouvertes par des couches blanches; des couches blanches étaient venues se placer sur les couches rouges. Ainsi, par exemple, les os de jeunes animaux, de jeunes cochons, soumis alternativement au *régime de la garance* et au *régime ordinaire* (2), lui offrirent alternativement des couches rouges et des couches blanches (3): fait capital, et première base, comme on le verra plus loin, de sa théorie sur le développement des os.

C'est cette théorie célèbre de Duhamel sur le développement des os, tour-à-tour admise ou combattue par les physiologistes, que je me suis proposé d'examiner de nouveau, et dans tous les faits qui la constituent. Or, de tous les faits vus par Duhamel, ceux qu'il a dus à l'action de la garance sont, sans contredit, les plus importans; et c'est aussi par ceux-là que j'ai commencé.

J'ai soumis tout à-la-fois, à mes expériences, des Oiseaux et des Mammifères. Les expériences sur les Mammifères feront l'objet d'un second mémoire. Je ne parle aujourd'hui que de celles sur les Oiseaux.

(1) Mémoires de l'Académie des Sciences, 1739.

(2) C'est-à-dire à la nourriture mêlée de garance et à la nourriture ordinaire.

(3) Mémoires de l'Académie des Sciences, 1742.

Ces expériences sur les Oiseaux, dont je mets les principaux résultats sous les yeux de l'Académie, ont été faites comparativement avec la *garance d'Alsace*, la *garance d'Avignon* et l'*alizarine*; et, pour être plus sûr des substances que j'employais, c'est à notre savant confrère M. Robiquet que je les ai demandées.

Dans les deux expériences qui suivent, la garance a été mêlée en poudre aux alimens ordinaires de l'animal, et c'est ce mélange de la garance avec les alimens ordinaires, que j'appelle *régime de la garance*. J'avertis aussi que les Pigeons dont je me suis servi, et pour les deux expériences qui suivent et pour toutes les autres, étaient de très jeunes Pigeons, des Pigeons de deux à trois semaines au plus.

La pièce n° 1 est le squelette d'un Pigeon qui a été soumis pendant quatorze jours au *régime de la garance d'Avignon*. Les os sont d'un beau rouge, mais d'un rouge bien moins foncé que ceux du squelette n° 2.

Cependant ce squelette n° 2 est celui d'un Pigeon qui n'a été soumis au *régime de la garance d'Alsace* que pendant six jours. Et cette moindre intensité d'action de la *garance d'Avignon*, par rapport à la *garance d'Alsace*, s'est reproduite dans toutes mes expériences. Il m'a toujours fallu un temps plus long et une dose de substance plus forte pour obtenir un résultat déterminé avec la *garance d'Avignon* qu'avec la *garance d'Alsace*; et même, comme on en voit un exemple dans les deux pièces que je présente à l'Académie, le résultat définitif a toujours été moins prononcé avec la *garance d'Avignon* qu'avec la *garance d'Alsace*.

La pièce n° 3 est le squelette d'un Pigeon dont les alimens ont été mêlés, pendant deux jours, avec de l'*alizarine* (1). L'animal n'a pris, en tout, que deux ou trois grammes à-peu-près (2) d'*alizarine*, et ses os néanmoins sont très rouges, quoique d'un

(1) Extrait alcoolique de garance en poudre.

(2) Je dis à-peu-près; car, quelque attention qu'on y mette, il se perd toujours beaucoup de matière. Il en reste aux parois du vase dont on se sert; on en laisse tomber en gorgeant l'animal; souvent on en retrouve dans le jabot, etc., etc.

rouge moins foncé, plus terne que ceux du Pigeon soumis au *régime de la garance d'Alsace*, lequel, à la vérité, a été soumis à ce *régime de la garance d'Alsace* pendant six jours.

Enfin la pièce n° 4 est le squelette d'un animal dont les alimens ont été mêlés, pendant un jour seulement, avec de l'*alizarine*(1); et les os, quoique moins rouges encore que dans le Pigeon précédent, sont néanmoins d'un rouge très prononcé.

Dans les expériences qui précèdent, la garance n'avait été donnée à l'animal que mêlée avec les alimens ordinaires. La pièce n° 5 est le squelette d'un Pigeon à qui la *garance d'Alsace* a été donnée seule. L'animal en a pris quarante grammes en deux repas, de vingt grammes chacun. Pendant les premières vingt-quatre heures, il n'y a point eu d'effet sur les os (2); le jabot et l'œsophage étaient fortement contractés, et à ce point qu'il a été impossible, pendant assez long-temps, de faire boire l'animal. Ce Pigeon est mort au bout de cinquante-deux heures. Ses os sont d'un rouge très foncé.

J'ai fait conserver, dans tous ces squelettes, les cartilages, les ligamens, des portions de périoste. On ne peut se lasser d'admirer cette précision avec laquelle la *garance* atteint, découvre, décèle toutes les parties osseuses, et respecte toutes les autres. Tous les os sont rouges, et les os seuls; les ligamens, les tendons, les cartilages, conservent leur couleur ordinaire. Dans chaque os, tout ce qui est encore cartilage garde sa couleur ordinaire; dans chaque cartilage, tout ce qui déjà est os a pris la couleur rouge.

Les pièces n°s 6 et 7 sont l'os hyoïde, le larynx et la trachée-artère de deux pigeons; la pièce n° 6 appartient au Pigeon soumis à la *garance d'Avignon*, et la pièce n° 7 au Pigeon soumis, pendant deux jours, à l'*alizarine*. Toutes les parties de l'hyoïde, d'ailleurs si fines et si déliées dans ces jeunes Pigeons, sont teintes du plus beau rouge. Dans le larynx, la plaque osseuse antérieure, qui répond au cartilage thyroïde des Mammifères,

(1) Extrait alcoolique de garance hydraté.

(2) Je suis, dans mes expériences, les effets de la garance, en découvrant, de temps en temps, quelque point d'un os superficiel, des os de l'avant-bras, par exemple.

87845

est également du plus beau rouge; enfin tout ce qu'il y a de points d'ossification dans les anneaux de la trachée-artère, et particulièrement dans les deux derniers, voisins de la bifurcation des bronches, est aussi très rouge.

Et voici quelque chose de plus curieux encore. Je disais tout-à-l'heure, d'après Duhamel, que, les os mis à part, aucune partie ne se colore, ni les viscères (le cœur, les poumons, le foie, les reins, etc.), ni les muscles, ni les membranes, ni les cartilages, ni les tendons, etc.; et ce que je disais, d'après Duhamel, toutes mes expériences le vérifient.

Cependant Duhamel avait cru apercevoir un commencement de coloration dans quelques parties de l'œil. « Les yeux de ces animaux (soumis au régime de la garance), les yeux de ces animaux encore vivans, dit-il, paraissent rouges comme ceux de quelques perroquets. Je crus, ajoute-t-il, après les avoir disséqués, qu'il n'y avait de teint que la capsule, ou plutôt le châton qui reçoit le cristallin..... » (1)

J'ai vu aussi dans tous les Pigeons, soumis au *régime de la garance*, un cercle rouge autour de l'iris; et la dissection m'en a bientôt révélé le siège. Ce cercle, qui se colore en rouge et qui est la seule partie de l'œil qui se colore en rouge (car ni le cristallin, ni sa capsule, ni le corps vitré, ni sa membrane, etc., ne changent jamais de couleur), est ce cercle de petites pièces osseuses qui, dans l'œil des Oiseaux, se trouve entre les deux lames de la partie antérieure de la cornée. Aussi les yeux des Mammifères, soumis à l'action de la garance, n'offrent-ils jamais de cercle rouge, parce qu'en effet il n'y a pas de cercle osseux dans leur cornée.

Les pièces 8 et 9 montrent, sur plusieurs yeux de Pigeons, le cercle osseux de la cornée devenu rouge par l'action de la garance.

Nous pouvons donc conclure aujourd'hui, et avec plus de certitude encore que Duhamel, que, dans les animaux nourris avec la garance, les os seuls se colorent, mais que tout ce qui

(1) Mémoires de l'Académie des Sciences, 1739.

est os, quelque fin, quelque délié, quelque délicat qu'il soit, se colore.

Je passe à des considérations d'un autre genre. Belchier avait vu les os d'un Coq, soumis au *régime de la garance*, devenir rouges au bout de seize jours; et cette promptitude d'action l'avait étonné. Duhamel ne tarda pas à reconnaître qu'il faut bien moins de temps pour rougir les os. Il obtint des os très rouges en trois jours, il en obtint d'un *rose vif* en trente-six heures, et de *couleur de chair*, je me sers de ses expressions, en vingt-quatre heures.

Les pièces n°s 10 et 11, que je mets sous les yeux de l'Académie, offrent, sous ce rapport, des résultats plus frappans encore.

La pièce n° 10 est le squelette d'un Pigeon, qui n'a fait qu'un seul repas de *garance d'Alsace*, et que je n'ai laissé survivre que vingt-quatre heures à ce repas unique; cependant tous les os sont du rouge le plus vif.

La pièce n° 11 est le squelette d'un Pigeon, qui n'a fait aussi qu'un seul repas de *garance*, et que, de plus, je n'ai laissé survivre que cinq heures à ce repas. Les os sont un peu moins rouges que ceux du précédent, et cependant ils sont encore très rouges. J'ajoute que l'animal n'a pris, dans son repas unique, que six grammes de garance.

Ainsi, pour que la garance ait parcouru toutes les voies organiques de la nutrition, pour qu'elle ait pénétré, pour qu'elle se soit incorporée dans le tissu intime des parties, et jusque dans les os, c'est-à-dire jusque dans les parties les plus profondes de l'économie, il n'a fallu que cinq heures de temps.

Je rappelle que ces résultats ont été obtenus sur des Pigeons de deux à trois semaines au plus. Les résultats les plus prompts l'ont été sur des Pigeons de quinze à seize jours. Des Pigeons adultes, au contraire, offrent à peine un commencement de coloration après plusieurs jours du *régime de la garance*, et toujours l'effet de la garance est d'autant plus faible que l'animal est plus vieux, et, par conséquent, que son *ossification* est terminée depuis plus long-temps. De vieux pigeons, après dix-huit, et

même vingt-deux jours du *régime de la garance*, ne m'ont offert, dans leurs os, aucune trace de coloration.

Mes expériences sur les Mammifères feront, ainsi que je l'ai annoncé, l'objet d'un second mémoire.

SUITE *des Nouvelles recherches concernant l'action de la Garance sur les Os,*

Par M. FLOURENS.

(Second Mémoire, lu à l'Académie des Sciences, le 24 février 1840.)

Je n'ai parlé, dans mon précédent mémoire, que de mes expériences sur les Oiseaux. Je mets aujourd'hui sous les yeux de l'Académie les principaux résultats de mes expériences sur les Mammifères.

On a vu, par mes expériences sur les Oiseaux, avec quelle rapidité la garance rougit les os. Mes expériences sur les Mammifères montrent comment la coloration des os, ou plutôt comment les couches osseuses colorées disparaissent peu-à-peu, et quelle est la marche qu'elles suivent pour disparaître.

Duhamel avait cru d'abord que la coloration des os se dissipait, dès qu'on suspendait l'usage de la garance, et il se trompait. Il crut ensuite que la coloration des os, une fois acquise, ne disparaissait plus, et, dans le sens où il l'entendait, il se trompait encore. La coloration, une fois acquise, ne disparaît plus; mais les couches colorées disparaissent, et c'est ce que Duhamel n'a pas vu.

Il dit dans son premier mémoire: « L'expérience me confirma que le changement de nourriture (la cessation de l'usage de la garance) faisait évanouir la couleur des os. » (1)

Il soupçonna plus tard, quand il en fut venu à sa théorie de

(1) Mémoires de l'Académie des Sciences, 1739.

l'accroissement des os par couches successives et superposées, que « les couches rouges pouvaient bien être restées, et que, si on ne les apercevait plus à la superficie des os, c'était parce qu'elles étaient recouvertes par des couches osseuses blanches qui s'étaient formées depuis la cessation de l'usage de la garance (1) », soupçon qui fut pour lui un trait de lumière, et auquel il dut le fait, sans contredit, le plus important de tout son travail. Voici comment il rend compte lui-même de ce beau fait.

« Trois cochons, dit-il, furent destinés à éclaircir mes doutes.

« Le premier, qui était âgé de six semaines, fut nourri pendant un mois avec la nourriture ordinaire, dans laquelle on mettait tous les jours une once de garance. Au bout du mois, on supprima la garance, et, l'ayant nourri à l'ordinaire pendant six semaines, on le tua.

Je sciai transversalement les os de ses cuisses et de ses jambes, et j'eus le plaisir de m'assurer que j'avais bien prévu ce qui devait arriver. La moelle était environnée par une couche d'os blanc assez épaisse: c'était la portion d'os qui s'était formée pendant les six semaines que ce Cochon avait vécu d'abord sans garance.

« Ce cercle d'os blanc était environné par une zone aussi épaisse d'os rouge: c'était la portion d'os qui s'était formée pendant l'usage de la garance.

« Enfin cette couche rouge était recouverte par une couche assez épaisse d'os blanc: c'était la couche d'os qui s'était formée depuis qu'on avait retranché la garance à cet animal.

« Le second animal était âgé de deux mois quand on le mit à l'usage de la garance: on lui en donna pendant un mois; puis on le remit aux alimens ordinaires; enfin on lui donna encore, pendant un mois, de la garance, et on le tua.

« Les os de la jambe de cet animal avaient alternativement deux couches blanches et deux couches rouges, parce qu'on l'avait remis deux fois à l'usage de la garance.

« A l'égard du troisième, il a été traité comme celui dont je viens de parler, excepté qu'on a fini par le remettre à l'usage de

(1) Mémoires de l'Académie des Sciences, 1742.

la nourriture ordinaire pendant plusieurs mois, ce qui fait que ses os sont recouverts par une couche blanche, et qu'il faut les scier pour découvrir les deux couches rouges. »(1)

Tout, dans ces trois expériences de Duhamel, est à remarquer. On avait vu, par les expériences de son premier mémoire, qu'entre toutes les parties de l'économie animale, la garance n'atteint que les os. On voit, par celles-ci, que, dans les os mêmes, la garance n'atteint que les portions d'os qui se forment. Tout ce qui, dans un os donné, se forme pendant l'usage de la garance, devient rouge. Tout ce qui était formé avant l'usage de la garance conserve sa couleur ordinaire. La garance démêle donc, dans chaque os, les parties nouvelles des parties anciennes, les parties qui se forment des parties formées : elle suit pas à pas le progrès de l'ossification; elle marque la véritable marche de l'accroissement des os.

Or, cette véritable marche de l'accroissement des os consiste dans la formation de couches successives et superposées. Et cette succession, cette superposition de couches sont ici de toute évidence. L'os de l'animal qu'on nourrit de garance se revêt d'une couche rouge; l'os de l'animal qui, après avoir été nourri de garance, est rendu à la nourriture ordinaire, se revêt d'une couche blanche, laquelle se place sur la couche rouge. C'est donc par couches qui se superposent, par couches qui se forment les unes par-dessus les autres, que les os croissent.

Mais cette suraddition, cette superposition de couches, est-ce là tout ce qui se passe pendant l'accroissement des os? Non, sans doute. A mesure que les parois des os s'accroissent par la suraddition de couches externes, leur canal médullaire s'accroit par la résorption des couches internes. Ce sont là deux faits, desquels Duhamel n'a vu que le premier, qui, réunis, constituent tout le mécanisme du développement, de l'accroissement des os en grosseur (2), et que les pièces qui sont sous les yeux de l'Académie mettent dans tout leur jour.

La pièce n° 1 est le squelette d'un jeune Porc de quatre à cinq

(1) Mémoires de l'Académie des Sciences, 1742.

(2) Le développement en longueur fera l'objet d'un autre mémoire.

semaines, qui n'a été soumis au *régime de la garance* (1) que pendant vingt-quatre heures. Et néanmoins tous les os sont déjà d'une couleur rose. C'est un nouvel exemple (et le premier de ce genre dans les Mammifères) de la rapidité avec laquelle la garance agit sur les os.

La pièce n° 2 est le squelette d'un jeune Porc du même âge que le précédent, mais qui a été soumis au *régime de la garance* pendant un mois. Tous les os sont du plus beau rouge.

Enfin la pièce n° 3 est le squelette d'un jeune Porc, qui, après un mois du *régime de la garance*, a été rendu à la nourriture ordinaire pendant six mois. Tous les os sont blancs à l'extérieur; et, pour apercevoir ce qui reste encore de la coloration produite par la garance, il faut enlever les couches blanches qui recouvrent les couches rouges.

Je dis que *tous les os sont blancs à l'extérieur*, et ils le sont, en effet, dans la plus grande partie de leur étendue. Mais quelques points sont demeurés rouges, et ces points demeurés rouges sont précisément ceux dont l'ossification était la plus avancée (2) au moment où l'animal a été rendu à la nourriture ordinaire, ceux qui se sont le moins développés depuis, ceux qui, par conséquent, ont eu le moins à se recouvrir de nouvelles couches, et de couches blanches, puisque l'animal n'a plus été soumis au *régime de la garance*.

J'ai réuni dans le bocal n° 4, une série de portions d'os longs, sciés en travers. La première pièce de ce bocal est une portion du fémur d'un jeune Porc (3), qui a été soumis au *régime de la garance* pendant vingt jours. On y voit deux cercles, un extérieur rouge et un intérieur blanc. La seconde est une portion du fémur d'un jeune Porc, qui a été soumis au *régime de la garance* pendant un mois. Toute l'épaisseur de l'os est rouge. (4)

(1) Garance mêlée à la nourriture ordinaire.

(2) Les points qui, dans les os longs, par exemple, répondent au corps de l'os.

(3) Tous les animaux soumis à ces expériences étaient du même âge, de quatre à cinq semaines à-peu-près.

(4) C'est que le cercle blanc, qui, s'il existait encore, serait interne, a déjà disparu. Ce cercle interne et blanc, quoique devenu très mince, subsiste dans l'animal de l'expérience suivante. La rapidité de la résorption varie beaucoup en effet, même à égalité d'âge, d'un individu à l'autre.

La troisième est une portion du fémur d'un jeune Porc, qui, après un mois du *régime de la garance*, a été rendu au régime ordinaire pendant un mois et demi, et il y a trois cercles : un interne, très mince et blanc; un intermédiaire, plus épais et rouge, et un externe blanc.

La quatrième pièce est une portion du fémur d'un Porc, qui, après un mois du *régime de la garance*, a été rendu au régime ordinaire pendant trois mois, et il n'y a plus que deux cercles : un interne rouge, et un externe blanc.

Enfin, la cinquième pièce est une portion du fémur d'un Porc, qui, après un mois du *régime de la garance*, a été rendu au régime ordinaire pendant six mois, et la sixième pièce est une portion du radius de ce même Porc. Dans le fémur, le cercle rouge est très mince; déjà même il y manque dans quelques points; et, dans le radius, ce cercle rouge manque partout.

Ainsi donc, le cercle rouge est d'abord extérieur; puis il est placé entre deux cercles blancs; puis il devient tout-à-fait interne, et le cercle blanc qu'il recouvrait a disparu; puis il disparaît à son tour.

A mesure donc que l'os se recouvre de nouvelles couches par sa face externe, par celle qui répond au périoste proprement dit, il en perd d'autres par sa face interne, par celle qui répond à la membrane médullaire : double travail de *suraddition externe* et de *résorption interne*, dans lequel consiste, comme je l'ai déjà dit, tout le mécanisme de l'accroissement des os, et qui est ici démontré aux yeux.

Dans l'accroissement des os en grosseur, il y a deux faits : l'épaississement des parois mêmes de l'os et l'élargissement de son canal, et ces deux faits sont simultanés. Plus les parois de l'os prennent de l'épaisseur, plus le canal s'élargit. C'est là ce qui embarrassait Duhamel.

Il expliquait très bien l'épaississement des parois de l'os par la *suraddition des couches externes*, qu'il avait vue. Mais, comme il n'avait pas vu, faute d'avoir prolongé la durée de ses expériences assez long-temps, la *résorption par les couches internes*, il ne savait comment expliquer l'élargissement du canal médullaire, du canal de l'os.

« Sitôt, dit-il, qu'on sait que le canal médullaire augmente de diamètre, on peut en conclure que les lames osseuses s'étendent (1) ». Il dit encore : « La superaddition des lames osseuses ne pouvant servir à rendre raison de l'agrandissement du canal médullaire, il faut donc que l'extension des lames osseuses concoure à l'augmentation de grosseur des os. » (2)

Pour expliquer l'agrandissement du canal médullaire, Duhamel imagine donc une prétendue *extension des lames osseuses ;* mais il ne l'imagine que parce qu'il ignore la cause réelle, c'est-à-dire la *résorption.* Il entoura l'os d'un jeune Pigeon d'un anneau de fil d'argent, placé immédiatement sur le périoste. Au bout de quelque temps, l'anneau, qui primitivement recouvrait l'os, se trouva recouvert par l'os. Duhamel explique ce singulier renversement des choses par l'*extension* des lames osseuses, par leur *rupture vis-à-vis l'anneau,* par leur rejonction par-dessus cet anneau, et chacun voit que toute son explication ne roule que sur une suite de suppositions gratuites. Il n'y a eu ni *extension,* ni *rupture* des lames osseuses. Toute la portion d'os, entourée d'abord par l'anneau, a disparu; toute celle qui l'a entouré plus tard, s'est formée depuis. Il s'est fait un os nouveau à la place de l'os ancien.

Je passe à un autre objet, et sur lequel je m'arrêterai fort peu. Selon Duhamel, tout l'os vient du périoste. « Les lames du périoste, dit-il, d'abord membraneuses, deviennent ensuite cartilagineuses, et elles acquièrent enfin la dureté des os (3) ». Il dit encore : « Les os croissent en grosseur par l'addition de couches osseuses qui tirent leur origine du périoste. » (4)

J'ai réuni, dans le bocal n° 5, quelques os courts, sciés par le milieu. Le premier est un *astragale ;* les autres sont des *rotules.* Or, dans tous ces os, le noyau osseux, le *noyau rougi par la garance,* est partout entouré par le cartilage : il est partout séparé du périoste par le cartilage; ce n'est donc pas dans le périoste, c'est dans le cartilage que l'os se forme.

(1) Mémoires de l'Académie des Sciences, 1743.
(2) *Ibid.*
(3) Mémoires de l'Académie des Sciences, 1742.
(4) *Ibid.*

Ainsi donc, des trois points principaux qui constituent la théorie de Duhamel, la *suraddition de couches externes*, l'*extension des lames osseuses*, et la *formation de l'os aux dépens des lames du périoste*, le premier seul demeure comme fait réel, comme fait capital; le second n'est qu'une supposition gratuite, et le troisième n'a tenu peut-être qu'à ce que Duhamel ne distinguait pas assez nettement le périoste du cartilage.

Je n'ai parlé, dans ce mémoire, que du mécanisme selon lequel s'opère le *développement* ou *accroissement* des os; je parlerai, dans un autre, du mécanisme selon lequel s'opère leur *nutrition*.

Mais, avant d'en venir là, j'ai à faire connaître les résultats de mes expériences sur les dents; car les dents se colorent comme les os dans les animaux nourris avec la garance, et j'en mets déjà, dans les bocaux n°s 2 et 3, deux exemples remarquables sous les yeux de l'Académie.

NOUVELLES RECHERCHES *concernant l'action de la Garance sur les Os*,

Par M. FLOURENS.

(Troisième Mémoire, lu à l'Académie des Sciences, le 16 mars 1840.)

Je n'ai parlé, dans mes deux précédens Mémoires, que de l'action de la garance sur les os; je vais m'occuper aujourd'hui de l'action de la garance sur les dents.

L'action de la garance sur les dents a été peu étudiée.

Cependant Belchier l'avait déjà remarquée. « En examinant « ces os (les os des Porcs soumis à l'usage de la garance), j'ob- « serve, dit-il, que les parties les plus solides sont, en général, « les plus colorées; et *en particulier les dents, excepté l'émail « qui est d'une substance différente.* » (1)

(1) Trans. phil., ann. 1736.

Duhamel n'en dit rien. Mais Fougeroux, son neveu, son ami, et qui a défendu, comme on sait, sa théorie du *développement des os* contre les objections de Haller, de Dethleef et de Bordenave, supplée à cet oubli.

« Les racines des dents, dit Fougeroux, sont de vrais os...; « et la garance a fait connaître à M. Duhamel que ces os se « forment par des couches qui se recouvrent les unes les autres, « et qu'on peut comparer à des gobelets qu'on mettrait les uns « dans les autres. » (1)

J. Hunter a vu également la coloration des dents par la garance; et il a remarqué de plus, comme Belchier, que la seule *partie osseuse* se colore, et non l'*émail*. (2)

Enfin, M. Blake, qui, comme Belchier, comme Duhamel, comme J. Hunter, a vu la coloration de la *partie osseuse* de la dent, croit pouvoir avancer que l'*émail* se colore aussi jusqu'à un certain point. Voici comment il s'exprime : *Dentes possideo ex porcellis, tempore quo reipsa formabantur dentes, desumptos, in quibus pars ossea colore rubro vividissime rubia inficitur; cortex vero striatus, quamvis certe quodammodo tinctus, longe alium colorem exhibet.* (3)

Le fait de la coloration des dents par la garance est donc connu, du moins d'une manière vague. Mais on n'a pas suivi la *marche de la garance* dans la dent; mais on ne s'est pas servi de cette *marche* pour suivre le développement même de la dent; mais on n'a pas connu ce développement, lequel est d'autant plus curieux qu'il est absolument inverse de celui des os.

Dans les os, le *développement* se compose de deux faits : la *suraddition* de lames externes, et la *résorption* de lames internes. Dans la dent, il y a aussi *suraddition* et *résorption* de lames distinctes; mais, à l'inverse de l'os, la *suraddition* se fait par la face interne, et la *résorption* par la face externe.

Le développement des dents et celui des os suivent donc une

(1) Fougeroux : *Mémoires sur les os*, p. 47.
(2) *Nat. Hist. of the teeth*, p. 35.
(3) *De dentium formatione et structura*, etc., p. 118.

marche, de tous points, inverse; et c'est là ce que montrent, avec évidence, les pièces qui sont sous les yeux de l'Académie.

La pièce n° 1 est une dent molaire d'un jeune Porc qui a été soumis au *régime de la garance* (1) pendant quatorze jours.

Cette dent a été sciée par le milieu, et l'on y voit deux couches distinctes: une interne, rouge; et une externe, blanche.

La couche externe, la couche blanche, est la partie de la dent qui s'était formée avant que l'animal fît usage de la garance; c'est la partie ancienne. La couche interne, la couche rouge, est, au contraire, la partie qui s'est formée pendant l'usage de la garance; c'est la partie nouvelle, la partie qui s'est formée après l'autre. Les dents croissent donc par couches internes.

La pièce n° 2 est une dent molaire d'un jeune Porc qui a été soumis au *régime de la garance* pendant quinze jours.

La dent est également sciée par le milieu (2); et il y a pareillement deux couches, et deux couches pareillement disposées, c'est-à-dire une externe blanche et une interne rouge.

La pièce n° 3 est une dent molaire d'un jeune Porc qui, après quinze jours du *régime de la garance*, a été remis à la nourriture ordinaire pendant vingt jours. Et l'ordre des couches est renversé.

Dans les deux dents précédentes, la couche blanche est externe, et la rouge interne. Ici, au contraire, c'est la couche rouge qui est externe, et la couche blanche qui est interne; et c'est qu'en effet la couche rouge est ici l'ancienne, celle qui s'était formée pendant l'usage de la garance; tandis que la couche blanche est, au contraire, la nouvelle couche, la couche qui s'est formée depuis la cessation de l'usage de la garance.

Selon donc que l'animal a fini par l'usage de la garance ou par la nourriture ordinaire, la couche interne est rouge ou blanche. La couche formée la dernière, la couche nouvelle,

(1) Garance mêlée à la nourriture ordinaire. Voyez mes précédens Mémoires.

(2) Comme toutes les dents qui suivent. C'est le seul moyen de mettre à jour la disposition relative des couches.

est donc toujours interne ; et par conséquent c'est donc, encore une fois, par couches internes que les dents croissent.

Mais ce n'est pas tout. A mesure qu'il se forme des couches internes, il disparaît des couches externes.

La pièce n° 4 est une dent molaire d'un jeune Porc qui, après quinze jours du *régime de la garance*, a été rendu à la nourriture ordinaire pendant un mois ; et la couche rouge est déjà plus mince, par rapport à la couche blanche, que dans la pièce n° 3.

La pièce n° 5 est une dent molaire d'un jeune Porc qui, après un mois du *régime de la garance*, a été rendu à la nourriture ordinaire pendant trois mois ; et la couche rouge, la couche ancienne, toujours comparée à la couche nouvelle, à la couche blanche, est plus mince encore.

Enfin, la pièce n° 6 est la dent molaire d'un jeune Porc qui, après un mois du *régime de la garance*, a été rendu à la nourriture ordinaire pendant six mois ; et la couche rouge, la couche ancienne, a presque entièrement disparu.

A mesure donc qu'il se forme de nouvelles couches par la face interne de la dent, par la face qui répond au *bulbe*, il en disparaît d'autres par la face externe, par celle qui répond à l'*émail*.

Mais, ce qu'il importe de bien remarquer ici, c'est que tout ce que je viens de dire n'est vrai que de l'*ivoire* ou de la *partie osseuse* de la dent. C'est cette *partie osseuse* seule qui se colore. L'*émail* ne se colore point ; il reste blanc ; il ne rougit pas ; et c'est ce qui se voit avec évidence sur toutes les pièces qui sont sous les yeux de l'Académie.

De tout ce qui précède, il suit :

1° Que les dents croissent, comme les os, par couches distinctes et juxtaposées ;

2° Que dans le développement des dents, comme dans celui des os, il y a tout à-la-fois *suraddition* de lames par un côté, et *résorption* de lames par l'autre ;

3° Que cette *suraddition* et cette *résorption* se font dans la dent en sens inverse de ce qui a lieu dans l'os : la *suraddition*

qui est externe dans l'os étant interne dans la dent, et la *résorption* qui est interne dans l'os étant externe dans la dent;

4° Que la seule partie de la dent qui se colore est la *partie osseuse*, et que l'*émail* ne se colore point.

Je passe à un autre objet. Tout le monde connaît les belles expériences de Hérissant, lequel, plongeant un os dans un acide minéral, dépouilla, le premier, cet os (1) de toute la partie morte, de toute la partie terreuse, et restitua la partie vivante, le cartilage primitif et flexible. (2)

Les pièces nos 7 et 8 sont des dents qui, après avoir été colorées par la garance, ont été plongées dans l'acide hydrochlorique étendu d'eau.

L'acide a enlevé tous les sels terreux de la dent; il ne reste que le cartilage pur et flexible, et cependant la coloration n'a pas entièrement disparu.

La même chose arrive aux os colorés, lorsqu'on les plonge dans l'acide *hydrochlorique* très étendu; tout en se dépouillant de leur phosphate calcaire, ils conservent leur coloration, du moins en partie; ils ne la perdent totalement que dans l'acide concentré.

Mais, pour revenir à la dent et à la manière dont l'acide y dépouille le cartilage des sels terreux, et à ce développement que je viens de faire connaître, inverse pour la marche, mais au fond le même que celui de l'os, tout cela ne prouve-t-il pas que ceux qui pensent que toute la partie solide de la dent, que toute la dent proprement dite est une partie morte, ne se font pas une idée juste des choses?

M. Cuvier, qui, dans ses belles études sur les dents de l'Éléphant, a très bien saisi la marche des couches *de dedans en dehors*, n'y voit, pour me servir de ses expressions, qu'un *emboîtement*, qu'un *enclavement mécanique*. (3)

« La *substance osseuse* des dents, dit-il, n'a de commun avec « les os que sa nature chimique, consistant également en géla-

(1) Soit un os proprement dit, soit la *partie osseuse* des dents.
(2) Hérissant : *Mémoires de l'Académie des Sciences*, 1758.
(3) *Recherches sur les ossemens fossiles*, tome I, page 57, troisième édition.

« tine et en phosphate calcaire ; mais elle ne leur ressemble ni « par son tissu, ni par sa manière de se déposer, ni par celle « de croître. » (1)

Il ne voit dans cette *substance osseuse* « ni cellulosités, ni « fibres, mais seulement des lames emboîtées les unes dans les « autres. Elle ne se forme point, continue-t-il, dans un premier « noyau cartilagineux qui serait successivement pénétré par des « molécules terreuses ; elle ne croît point par un mouvement « général et simultané de toutes ses parties. (2)

Il dit enfin que « c'est très improprement que la plupart des « anatomistes ont donné à la substance interne des dents le « nom de *substance osseuse*, et qu'ils ont désigné par celui d'*os-* « *sification* l'opération qui les développe et les durcit. — C'est, « ajoute-t-il, confondre deux choses essentiellement distinctes, « et donner, par des noms mal appliqués, des idées fausses qui « peuvent même influer sur la pratique. » (3)

Or, tout le monde voit que toute cette théorie du *développement mécanique* des dents est en opposition formelle avec les faits que je mets sous les yeux de l'Académie.

On voit que la *substance osseuse* de la dent ressemble aux os par *son tissu*, par *sa manière de se déposer*, par *sa manière de croître*.

On voit qu'elle *se forme dans un premier noyau cartilagineux*, lequel est *successivement pénétré par des molécules terreuses* ; qu'elle *croît par un mouvement général et simultané de toutes ses parties*. (4)

On voit enfin que cette *substance osseuse* est un véritable os, qu'elle doit en porter le nom, et que l'*opération* qui la durcit est une *ossification réelle*.

La théorie *mécanique* de M. Cuvier, théorie qui ne voit dans la *partie osseuse* de la dent que de simples couches terreuses, que de simples couches mortes transsudées par le *noyau pul-*

(1) *Ibid.*, page 36.
(2) *Ibid.*, page 37.
(3) *Ibid.*, page 37.
(4) Par un double mouvement vital de *suraddition* et de *résorption*.

peux, n'est donc pas exacte ; et la théorie plus récente, proposée par M. Owen (1), qui n'y voit que l'*ossification* du *noyau pulpeux* lui-même (2), ne l'est peut-être pas davantage.

La vraie théorie voit, dans la formation de la *substance osseuse* des dents, une véritable *ossification*, qui se fait dans un véritable cartilage, lequel se forme autour du *bulbe* ou *noyau pulpeux*, est successivement pénétré par les *molécules terreuses*, et *subsiste*, puisque les acides, en le dépouillant de ces *molécules terreuses*, le *restituent*, ou le rendent à son état primitif et flexible.

J'exposerai, dans un quatrième Mémoire, les résultats de mes expériences sur la *nutrition* proprement dite des os, et sur leur *développement en longueur*.

J'examinerai de plus, dans ce quatrième Mémoire, la structure même du *cartilage de la dent* et *de celui de l'os*.

Observations *sur les Apiaires Méliponides*,

Par Maximilien Spinola.

« Il est aisé de voir que les plus savans voyageurs ne nous mettent point à même de juger en quoi les habitudes des *Mélipones* diffèrent de celles des véritables Abeilles. Aucun d'eux, même M. de Saint-Hilaire, à qui l'on verra que nous devons la connaissance de plusieurs espèces qu'il a rapportées du Brésil, ne nous dit si les sociétés de ces Hyménoptères sont durables ou annuelles, si ces sociétés ne possèdent qu'une seule femelle féconde, ou plusieurs. On ne nous indique pas la forme, ni la situation des gâteaux, ni celle des alvéoles. On ne nous dit point si les *Mélipones* multiplient leurs colonies par essaims. Bien

(1) Voyez *Comptes rendus* des séances de l'Académie des Sciences, séance du 16 décembre 1839.

(2) Ce n'est pas le *bulbe* qui s'ossifie. C'est le *cartilage* sécrété par le *bulbe*, et qui se forme autour du *bulbe*.

plus, ceux qui ont rapporté des *Mélipones* n'ont point rapporté d'espèces complètes. Ainsi, nous ne possédons guère que des femelles infécondes de ce genre; toutes les femelles fécondes et la plupart des mâles nous sont inconnus. Puisse un jour cet oubli être réparé par un observateur attentif! C'est un fait remarquable que les *Mélipones* n'ont pas au premier article de leur tarse postérieur la dent à l'aide de laquelle les espèces du genre *Abeille* retirent les plaques de cire brute des cavités ou loges où elles se forment. Cela suppose de grandes dissemblances dans les mœurs, quoique, d'après l'accord des voyageurs, il soit impossible de douter qu'elles fassent de la cire ». (S. FARG. *Histoire des Hyménoptères*, 1836, tome 1, page 415.)

Tel a semblé l'état actuel de la science, relativement aux *Méliponides*, au savant entomologiste qui a le mieux étudié les habitudes morales des Hyménoptères, qui leur a donné le plus d'importance dans sa méthode, et qui est censé avoir le plus de données pour en juger sainement. Tout en faisant, comme lui, des vœux sincères pour qu'un observateur scrupuleux et heureusement placé, fasse un jour sur les lieux les expériences directes qui pourront seules nous donner des connaissances certaines, j'ai pensé qu'un examen attentif des exemplaires de nos collections pourrait nous mettre sur la voie des recherches, et nous rapprocher de la vérité, que les formes des pièces extérieures devaient avoir quelque influence sur les habitudes de mouvement et de repos, et que nous pourrions conclure les unes des autres, pourvu que nous connaissions d'ailleurs le but de leur liaison.

Ce n'est pas que j'aie pu me décider jusqu'à présent à avoir une aveugle confiance dans le principe très exclusif que M. de Saint-Fargeau a posé comme la base de sa méthode. Habitué à regarder l'ordre des Hyménoptères comme un de ceux que Latreille a le plus étudié et qu'il a traité avec le plus de succès; persuadé que sa méthode sera long-temps un cadre excellent auquel on pourra ajouter de nouveaux compartimens, mais dont il faudra au moins conserver l'échafaudage, j'ai élevé quelques doutes sur l'utilité d'une innovation qui renverse de fond en comble l'ancienne méthode. Mes doutes se fondent :

1° Sur ce qu'avant de savoir ce que fait un être quelconque, il faut savoir qui il est ;

2° Sur ce que, s'il faut apprendre qui il est, indépendamment de ses actes, on ne peut l'apprendre que par l'examen de ses caractères extérieurs ;

3° Sur ce que les caractères extérieurs peuvent nous dire ce que l'animal peut faire, mais ils ne sauraient nous dire ce qu'il peut vouloir ;

4° Sur ce que les habitudes morales étant, comme actes de la volonté, indépendantes des formes extérieures, on ne peut les connaître qu'au moyen des observations et des expériences directes ;

5° Sur ce que le résultat de ces expériences ne saurait faire partie de la méthode qui a dû les précéder, et qui a été tout ce qu'elle devait être, si elle a été un *tracé rationnel de reconnaissance.*

Quoi qu'il en soit, il y aura toujours un point de rencontre où M. de Saint-Fargeau et moi nous nous trouverons parfaitement d'accord : ce sera celui où *le but de l'insecte sera connu.* Alors les formes extérieures pourront nous dire quels sont ses moyens pour l'atteindre. Ainsi, sachant que les *Méliponides* font de la cire et qu'elles l'emploient à la construction de leurs ruches, nous connaissons leur but, mais nous ignorons leurs moyens. Nous en sommes donc précisément au point où l'examen des pièces extérieures peut nous apprendre ce que nous ignorons.

Quand on sait que deux insectes dont l'organisation extérieure est à-peu-près semblable, tendent à un même but, et que leurs travaux produisent des matières semblables, les moyens de l'un d'eux étant connus, on est autorisé à présumer que l'autre possède des moyens analogues, pourvu que les particularités de son organisation n'y opposent pas d'obstacles invincibles. Or, nous savons que les *Abeilles* et *Méliponides* ouvrières font également de la cire ; nous savons que la cire transsude chez l'Abeille ouvrière par la face inférieure des segmens de son ventre ; nous ne trouvons rien dans la *Méliponide* ouvrière qui empêche une pareille transsudation : nous devons

donc nous attendre à l'y retrouver. En effet, le ventre des *Méliponides* ouvrières est le siège de la sécrétion céréifique; j'en ai reconnu les traces en comparant cette matière avec celle des véritables *Abeilles* : j'ai vu que les différences proviennent de la forme particulière des foyers de la transsudation, et qu'elles n'ont aucun rapport avec la nature de la substance sécrétée.

On sait que le ventre des *Abeilles* a une carène longitudinale médiane, les bords postérieurs des segmens échancrés; que les sommets de ces échancrures sont des points de rebroussement; que chaque dilatation recouvre en dessous une portion du segment suivant égale au moins à la portion qui reste à découvert dans l'état normal, et qu'à partir du second anneau jusqu'au cinquième, les parties latérales situées au-dessus des dilatations du segment précédent sont transversalement et faiblement excavées. Chacune de ces cavités est le siège d'une sécrétion de plaques de cire : il y a donc deux plaques par anneau, et chaque plaque prend la forme de la cavité d'où elle sort, forme qu'on a pu comparer à celle d'un hexagone à angles émoussés.

Le ventre des *Méliponides* ne présente pas la même conformation. Les segmens ne sont ni carénés en dessous, ni échancrés postérieurement. Ils consistent en autant de cerceaux uniformément convexes en dessous et à bord postérieur droit. Ceci est également vrai pour les trois divisions du genre *Melipona* S. Farg. Leurs différences abdominales appartiennent exclusivement aux plaques dorsales. Ainsi, dans la première division, le dos de la plaque est faiblement convexe; elle se renverse insensiblement sur les côtés et elle passe de même à la surface inférieure, de manière que sa coupe transversale est encore une courbe continue. Dans la seconde, le dos est encore peu convexe comme dans la première, mais le renversement sur les côtés est assez brusque pour que les deux portions latérales fassent un angle plus ou moins saillant avec le dos; il y a alors deux carènes dorsales et marginales, et non une carène ventrale. Enfin, dans la troisième, le renversement latéral est comme dans la seconde, mais le dos est plus convexe, et sa convexité est quelquefois une courbure assez forte pour que la ligne médiane semble

carénée, de manière que la coupe transversale paraît avoir quatre côtés : de là le nom de *Tétragone* pour cette division, et celui de *Trigone* pour la seconde, où la même coupe semble n'avoir que trois côtés. Telle est du moins la seule explication rationnelle de ces deux termes d'origine grecque ; car si l'on eût voulu faire allusion à la forme apparente de l'abdomen, et non au dessin de sa coupe transversale, il aurait fallu dire plutôt *Triédigastre* et *Tétraédigastre*.

Chaque segment du ventre étant, comme je l'ai dit, uniformément convexe, sans carène et sans échancrure, il est divisé transversalement en deux parties inégales dont l'antérieure est toujours recouverte en dessous par le prolongement du segment précédent, et par les flancs renversés de la plaque dorsale correspondante. L'autre, postérieure, et constamment découverte dans l'état normal, est en forme de trapèze, un peu rétréci en avant, plus saillante et plus solide que la première; sa surface est fortement ponctuée. Mais tous ses points sont piligères, et l'ensemble de ses poils forme une fourrure assez serrée pour s'opposer à la transsudation de la cire. La portion antérieure est au contraire lisse, plus tendre, et parfaitement glabre. Le long de ses côtés internes, c'est-à-dire parallèlement aux trois côtés du trapèze qui forment le contour antérieur de la portion découverte, on remarque un sillon assez étroit et peu enfoncé. Ce sillon est l'ouverture très rétrécie d'une poche parcourant le même contour, dont la surface supérieure est le foyer de la sécrétion, et dont la surface inférieure est une lamelle operculaire transparente comme le talc, très étroite, prolongée en arrière à ses deux extrémités, de sorte que chaque branche du prolongement forme un angle obtus avec la lamelle principale, et ne dépasse pas la longueur de la moitié du segment. Chaque segment, à partir du second jusqu'au sixième, ne présente qu'une seule poche n'ayant d'autre ouverture qu'un sillon parcourant son bord interne (*Voy.* Pl. 2, fig. 1, *a*). La substance que j'en ai retirée était pulvérulente, mais d'ailleurs semblable à la cire brute des *Abeilles*. Si les ruches d'Amérique donnent des cires de différentes qualités, il est probable que ces différences proviennent des substances végétales que l'*A-*

piaire ouvrière mêle en dernier lieu avec sa sécrétion animale. (Voyez pour la forme de la poche, la Planche 2, fig. 1. Elle a été prise sur une *Melipona compressipes* ouvrière, recueillie à Cayenne par M. Leprieur et qui m'a été envoyée par M. Buquet.)

Maintenant que nous savons où sont les foyers de la cire, il ne s'agit plus que de savoir comment la *Méliponide* parvient à extraire cette matière. Nous savons comment s'y prend l'*Abeille* ouvrière. Elle emploie à cette extraction une espèce d'épine placée à l'angle antéro-externe du premier article des tarses postérieurs que l'on nomme vulgairement la *pièce carrée*. Mais cette épine n'existe plus dans les *Mèliponides*. Ce premier article des tarses n'est plus carré. Il est subtriangulaire; son bord supérieur est arrondi; ses angles postérieurs sont mutiques, et l'extraction de la cire ne saurait être son ouvrage. Quelle est donc l'autre pièce qui remplira cette fonction? Il me semble naturel de commencer par la chercher dans le voisinage de la première. Or, des deux pièces qui s'articulent immédiatement avec la première, la postérieure ou le second article du tarse n'a aucune particularité qui fasse soupçonner qu'elle doive servir à autre chose qu'à la marche. L'antérieure, au contraire, est très remarquable. C'est le *tibia* dont les formes anormales et compliquées appellent toute notre attention.

Je n'aurai pas à décrire la *palette*, ce fameux indice (1) des mœurs sociales dans les *Apiaires*.

Elle est étrangère au sujet de ces observations, et d'ailleurs analogue à celle des *Abeilles*. Ce sont les dissemblances, et non

(1) Je ne puis regarder la palette des *Apiaires* que comme un indice, et non comme une preuve de leurs mœurs sociales. L'*Abeille* n'est pas sociale, parce qu'elle a une palette; mais elle se sert de sa palette pour charier la nourriture des petits provenant d'un individu de son espèce, parce qu'elle est sociale. Sa sociabilité provient de la mission particulière qu'elle a eue du créateur, qui, en donnant l'existence à chaque créature, lui assigne une place, lui fournit des moyens et lui désigne un but. Les caractères spécifiques de cette mission sont dans l'homme qui a eu la plus grande et la plus relevée, l'amour du vrai, du bon et du beau: dans les animaux, ce que nous appelons leur *instinct;* dans les plantes, leur *naturel;* dans le règne inorganique, l'*attraction* ou l'*affinité électrique*. Elle n'est, dans ce cas, qu'une des lois de la nature. Mais, dans tout le règne organique, la loi devient une cause, et, dans les animaux, cette cause est intelligente. Voilà pourquoi je puis concevoir, en général et dans les Apiaires même, l'existence d'une sociabilité sans palette et celle d'une palette sans sociabilité.

les ressemblances, qui doivent nous donner les lumières que nous cherchons.

Les tibias postérieurs des *Méliponides* sont proportionnellement plus longs que ceux des *Abeilles*. Cette différence avait été observée par Latreille, qui n'en a tiré aucune conclusion. Il y en avait une cependant qui se présentait d'elle-même; elle était directe et n'aurait pas été infructueuse : c'est que la *Méliponide* ouvrière peut atteindre plus loin, avec l'extrémité de son tibia postérieur, que l'*Abeille* avec le premier article du tarse de la même paire.

Dans les *Abeilles*, le bord postérieur de ce tibia est tronqué en ligne droite, et ses angles postérieurs ne sont pas proéminens en arrière. Dans les *Méliponides*, ce même bord est plus ou moins échancré en arc, et ses deux extrémités sont plus ou moins aiguës. Il s'ensuit que le prolongement du tibia à l'angle postéro-supérieur peut devenir une espèce d'épine tibiale qui semblerait faite et placée à cet endroit pour remplacer l'épine tarsienne. Cette épine tibiale est assez forte dans les grandes espèces de *Méliponides*, et surtout dans celles du genre *Melipona* Latr. Mais il n'en est plus de même dans les petites *Trigones*. Plusieurs d'entre elles ont le bord postérieur du tibia si étroit, et le bord supérieur si dilaté et si arrondi en arrière, que l'angle postéro-supérieur n'a plus de saillie apparente. Cependant ces petites *Méliponides* font de la cire comme les grandes, et il faut bien qu'elles aient un autre moyen de l'extraire. D'autre part, on a beau chercher, elles n'ont aucune pièce qui leur soit propre parmi toutes celles qu'on pourrait croire aptes à cet emploi. Il faut donc que cette autre pièce soit encore commune à toutes les *Méliponides* ouvrières.

C'est encore au même tibia et à sa face externe, mais à l'angle postéro-inférieur, que nous rencontrerons la pièce que nous cherchons. Son existence avait été reconnue par Latreille. « Le bout inférieur de ses jambes, dit-il, paraît concave ou échancré, et offre à son angle interne, un faisceau oblique de cils ou crins très nombreux et très serrés » (Humboldt, *Ins. de l'Am. équinox.*, page 333). Mais, loin de songer à l'extraction de la cire, il n'a tiré aucune conclusion de ce fait. Plus tard, M. de

Saint-Fargeau l'a passé sous silence dans l'article des *Mélipones* du premier volume de son *Histoire des Hyménoptères*, soit qu'il n'ait pas songé à consulter le *Voyage de Humboldt*, soit qu'une aussi vague indication lui ait paru sans résultat. En effet, la description de Latreille laisse beaucoup à desirer. Elle est trop succincte pour être rigoureusement exacte.

Le fait est que ce prétendu faisceau est un véritable peigne qui n'a que de neuf à onze dents placées sur la même ligne, sur un plan à-peu-près parallèle à la face externe du tibia (1). Elles sortent ensemble d'un enfoncement placé à l'angle postéro-inférieur du tibia, superposées alors l'une à l'autre, presque en contact; mais ne se croisant pas ensemble, elles s'écartent insensiblement sans sortir du même plan, presque vertical, et elles se dirigent vers l'angle postéro-supérieur sans l'atteindre, en décrivant des arcs de cercle dont la convexité est tournée en avant, et qui ont un point d'inflexion à peu de distance de leur origine. Ce peigne est raide, inflexible, et n'a d'autres mouvemens que ceux du tibia dont il fait partie. La pointe des dents est aiguë. L'espace compris entre elles et le bord postérieur est proportionnel à la concavité de la palette. Ce bord a souvent une rangée d'épines raides, courtes, aiguës, et parallèles à la dentelure du peigne. Cet instrument si singulier n'est cependant que l'analogue de l'épine tibiale intérieure, qui a la forme ordinaire dans la plupart des autres *Apiaires*. Je l'ai retrouvé sur toutes les *Méliponides* femelles que j'ai observées. Les mâles seuls en sont dépourvus. Mes observations ont été faites sur les espèces suivantes :

1° MELIPONA HELVOLA Klug (2). *Melipona rufiventris* S. Farg. 2 individus du Brésil, 4 de Cayenne.

2° — ZONULATA Klug. *Melipona fulvipes* Guérin. 2 individus de Cuba et Mexico.

3° — ANGULATA Klug. *Melipona quinquefasciata* S. Farg. 2 individus du Brésil.

(1) Dans toutes les descriptions j'ai supposé la face externe du tibia, et la palette dans le plan vertical.

(2) Toutes les espèces, pour lesquelles le docteur Klug est cité, m'ont été communiquées par ce savant.

4° MÉLIPONA SCUTELLARIS Latr. 2 individus du Brésil.
5° — COMPRESSIPES (*Apis*) Fab. 4 individus de Cayenne.
6° — FASCIATA Klug non Latr. *Melipona quadrifasciata* S.-Farg. 3 individus du Brésil.
7° — INTERRUPTA Klug ou Latr.? *Melipona anthidioides* S.-Farg. 1 individu du Brésil.
8° — HIRTELLA Klug. 2 individus du Brésil.
9° — VESTITA Klug. *Melipona nigra* S.-Farg. 2 individus du Brésil.
10° — POSTICA Latr. 2 individus du Brésil.
11° — LITURATA Klug. 2 individus du Brésil.
12° — FULIGINOSA S.-Farg. 1 individu de Cayenne.
13° — FAVOSA Latr. 2 individus de Cayenne.
14° TRIGONA MUSCARIA Klug. 2 individus du Brésil.
15° — DECUMANA Klug. *Apis amalthea* Fab. Var.? 1 indiv. du Brésil.
16° — ATRATULA Illiger. *Melipona hyalinata* S.-Farg. 2 individus du Brésil.
17° — HYALINA Klug. *Melipona hyalinata* S.-Farg. 2 indiv. du Brésil.
18° — ÆMULA Klug. 2 individus du Brésil.
19° — GENICULATA Klug. *Melipona testaceicornis* S.-Farg. 2 individus du Brésil.
20° — CILIPES (*centris*) Fab. 3 individus dont 2 du Brésil, 1 de Cayenne.
21° — CRASSIPES (*centris*) Fab. *Melipona longula* S.-Farg. 2 individus du Brésil.
22° — CLAVIPES (*centris*) Fabr. *Melipona elongata* S.-Farg. 2 individus du Brésil.
23° FLAVEOLA Illiger. 2 individus du Brésil.
24° — AGUSTATA Illiger. *Milipona quadrangula* S. Farg. 2 individus du Brésil.
25° — FERRUGINEA Mihi. *Melipona ferruginea* S.-Farg. 2 individus du Brésil.
26° — DUPONTI Mihi. N. Sp.? 1 individu du Mexique.
27° — PALLIDA Latr. *Melipona pallida* S.-Farg. 4 indiv. de Cayenne.

Total, 27 espèces et 68 individus du sexe féminin.

Ai-je besoin maintenant de prouver que ce peigne peut servir à l'extraction de la cire? Les dents du peigne ne peuvent-elles pas soulever aisément la lamelle operculaire, si, après le soulèvement, la cire doit se détacher d'elle-même? Ne peuvent-elles pas servir de grattoir si cette matière est pulvérulente, comme je le crois? Les deux tibias ne peuvent-ils

pas agir ensemble et faire passer cette substance entre les dents des peignes et les rangées marginales de leurs épines postérieures, si cette substance est une écaille modelée sur la forme de la poche, et s'il faut qu'elle en sorte sans se briser? Le choix entre ces différens moyens est du domaine de l'instinct, et tout ce qui appartient à l'instinct ne saurait arriver à notre connaissance qu'au moyen des observations et des expériences directes. L'examen des pièces postérieures nous a appris tout ce qu'il pouvait nous apprendre : il nous a démontré que les *Méliponides*, ayant à extraire la matière déposée sous leur ventre, les tibias de la troisième paire étaient les seules, de toutes les pièces qu'elles peuvent mouvoir, conformées de manière à servir à cet usage, et que les prolongemens spiniformes de leur angle postéro-supérieur ainsi que l'épine multiple et pectiniforme de leur angle postéro-inférieur, sont les seuls instrumens qui peuvent satisfaire à ses besoins.

J'ai déjà fait remarquer que les tibias postérieurs des *Méliponides* sont proportionnellement plus longs que ceux des *Abeilles*. Mais ce n'est pas tout : il y a toujours un rapport appréciable entre la grandeur de l'abdomen et celle des pattes de la troisième paire. La largeur des tibias est proportionnelle à celle du ventre. Leur longueur, subordonnée d'ailleurs à celle des fémurs, est toujours telle, que lorsqu'ils se replient en avant, ils peuvent aisément remonter jusqu'à la base de l'abdomen. C'est ainsi qu'ils se présentent dans la plupart des individus de nos collections. Latreille l'avait judicieusement observé; mais il a eu tort d'en conclure que les *Méliponides* ont seulement *plus de facilité à contracter leurs pattes de derrière* (*Voy. de Humboldt, loc. cit.*). La contraction, telle que je la conçois, n'est qu'*une habitude de position pendant le repos*. Elle produit nécessairement une diminution de volume qui est utile à l'insecte, soit pour le dérober aux poursuites de ses ennemis, soit pour l'aider à se tapir commodément au fond de quelque étroite cavité. Elle s'effectue par la rétraction des pièces mobiles du corps rentrant les unes dans les autres, de manière que la plus mobile rentre dans celle qui l'est le moins. Ainsi, dans une série de pièces articulées, où chaque article participe

des mouvemens de ceux qui le précèdent, et où il a de plus un mouvement propre, les articles les plus éloignés du tronc rentreront dans ceux qui en seront les plus rapprochés. Le tarse se retirera dans le tibia, le tibia dans le fémur, et celui-ci, faute de place aux trochanters et aux hanches, s'enfoncera dans les fossettes latérales du thorax. Mais d'après la description de Latreille, la prétendue contraction des pattes postérieures des *Méliponides* serait un exemple du contraire. Selon lui, la *tranche inférieure de ces jambes présente un sillon ou enfoncement longitudinal qui reçoit une partie du côté inférieur de la cuisse.* Si le fait était exact, loin d'en conclure une contraction, il faudrait supposer que le tibia et le fémur forment ensemble une sorte de pince préhensile. Mais j'ose affirmer que l'observation de Latreille n'est pas rigoureusement vraie. Dans le genre *Melipona* Latr., la face interne des jambes postérieures est plane, et elle n'a aucun enfoncement qui puisse recevoir une partie de la cuisse. Parmi les espèces du genre *Trigona* Latr., les unes, celles qui appartiennent à la seconde division du genre *Melipona* S.-Farg., ont près de l'extrémité du fémur un rudiment de ce sillon tibial indiqué par Latreille. Mais outre qu'il ne dépasse presque jamais la moitié de la longueur du tibia, il est si variable en longueur et en profondeur, non-seulement selon les espèces, mais même selon les individus, que le rôle qu'il peut jouer dans l'économie animale de ces *Méliponides* doit être bien insignifiant. Dans les autres *Trigones*, celles qui appartiennent à la troisième division du *G. Melipona* S.-Farg., le sillon que Latreille avait remarqué existe en effet, et sa longueur égale souvent celle du tibia. Mais alors il est trop étroit pour recevoir le côté inférieur du fémur, qui n'est ni comprimé, ni caréné, et toujours aussi large que la face opposée du tibia, dont la surface est plane et faiblement convexe. Il n'y a donc pas de contraction. Cette direction si fréquente d'arrière en avant n'est donc pas, dans les *Méliponides* ouvrières, *une habitude de repos*, mais bien *une habitude de mouvement*. J'entends de cette manière la position que les membres prennent nécessairement lorsqu'ils exécutent un des mouvemens habituels de l'animal. Mais quelle est donc l'action assez souvent répétée par les *Mélivonides*, pour produire cette ha-

bitude de mouvement? Ne serait-ce pas l'extraction de la cire? J'ajouterai enfin, comme une considération secondaire et comme une induction éloignée, que la forme subtriangulaire du premier article des tarses postérieurs paraît elle-même en harmonie avec les attributions que nous avons données au tibia. Il faut qu'il soit mince et étroit à sa base; s'il y était large, épais et épineux comme dans les *Abeilles*, il pourrait gêner les mouvemens du *peigne tibial*.

Maintenant, si les considérations que j'ai soumises au jugement des observateurs judicieux et des doctes Entomologistes leur semblent aussi bien démontrées qu'elles me le semblent à moi-même, ou du moins s'ils accordent à mes conclusions le même degré de probabilité, je pense qu'il faudrait modifier en conséquence l'exposition des caractères qui doivent distinguer les deux grandes divisions connues des *Apiaires mellifiques*, et qu'on pourrait exprimer les changemens convenables dans les termes suivans :

Abeilles proprement dites. Ouvrières.

Abdomen caréné, avec le bord postérieur des segmens échancré; deux cavités distinctes sous chaque segment, le premier excepté, propres à la sécrétion de la cire.

Tibias postérieurs, impropres à l'extraction de la cire, tronqués postérieurement en ligne droite, avec leurs angles postérieurs, inermes et non proéminens.

Premier article des tarses postérieurs quadrangulaire ayant leur angle antéro supérieur aigu, proéminent et assez avancé pour être propre à l'extraction de la cire.

Méliponides ouvrières.

Abdomen sans carène, avec le bord postérieur des segmens entier; une seule cavité propre à la sécrétion de la cire à chaque segment, excepté au premier, qui en est dépourvu.

Tibias postérieurs propres à l'extraction de la cire ayant leur bord postérieur échancré; l'angle postéro-supérieur, aigu et souvent prolongé en arrière; et angle postéro-interne, toujours armé d'une espèce de peigne, qui a de neuf à onze branches spiniformes, courbes, dirigées de bas en haut, et terminées en pointes aiguës.

Premier article des tarses postérieurs tout-à-fait impropre à l'extraction de la cire de forme subtriangulaire, avec la base étroite et le bord postérieur inerme.

Nous avons sans doute assez de données sur les *Abeilles pro-*

prement dites, pour être presque certains qu'elles ne forment qu'un seul genre, le genre *Apis*, et que ce genre n'admet aucune subdivision. Mais nous ne sommes pas aussi avancés à l'égard des *Méliponides*; nous ignorons si les différentes espèces de cette sous-famille, qui sont si nombreuses et qui ont été si peu et si mal observées, ont des mœurs parfaitement identiques, c'est-à-dire si elles ont toutes le même instinct, et si elles en suivent les inspirations de la même manière. En attendant l'heureuse époque à laquelle nous saurons à quoi nous en tenir sur l'identité ou sur la diversité de leurs actes, je pense qu'il y aurait du danger à ne pas tenir compte de toutes les différences extérieures; cette négligence pourrait nous exposer à ne pas apercevoir le sentier peut-être un peu détourné qui nous aurait conduit à la découverte de la vérité. Mais pour que ces différences puissent servir à l'introduction, même provisoire, d'une nouvelle coupe générique, il faut qu'elles soient *constantes*, *nettes* et *tranchées*. Si elles ne remplissent pas toutes ces conditions, celles qui seront *constantes* sans être bien *tranchées*, donneront encore de bons caractères spécifiques. Les autres seront sans utilité dans une méthode rationnelle. Aussi M. de Saint-Fargeau, qui s'est attaché surtout à compter les différentes faces de l'abdomen, a-t-il très bien fait de ne pas regarder leur nombre comme un caractère de genre. Le ventre n'est pas plus caréné dans ses dernières divisions que dans la première. Dans la troisième, le dos n'est pas positivement anguleux, mais sa ligne médiane offre seulement une saillie un peu plus forte, parce que, pour une hauteur égale, l'abdomen est plus étroit et plus allongé. Encore ne faudrait-il pas donner trop d'importance à cet excès de longueur, qui est quelquefois passager et accidentel. En effet, sur mes quatre individus de la *Melipona pallida* (Neutre), j'en ai deux qui sont évidemment de la seconde division des *Mélipones* S.-Farg.; mais les deux autres ont leurs anneaux si distendus, qu'on pourrait les croire de la troisième.

Latreille, attachant moins d'importance au contour extérieur de l'abdomen, dont il ne pouvait attendre qu'un *caractère relatif de plus ou de moins*, a étudié de préférence le bord interne des mandibules, et il y a trouvé un véritable caractère

absolu de *oui* ou de *non*. Il a vu que dans certaines espèces de *Méliponides*, les ouvrières avaient *constamment* des dents aux mandibules, et que dans d'autres espèces les ouvrières n'en avaient *jamais*. Il a reconnu que ce *caractère constant* était assez *net*, c'est-à-dire assez apparent, la grandeur des dents étant proportionnelle, lorsqu'elles existent, à la grandeur des individus. Enfin, ce caractère *constant* a dû lui paraître assez *tranché*, car il n'y a pas de milieu entre avoir des dents et ne pas en avoir. Il a en conséquence établi deux genres dans les *Méliponides*, le *G. Trigona*, qui comprend toutes les espèces à mandibules dentées, et le *G. Melipona*, dont les espèces ont des mandibules sans dents. Je pense qu'il a très bien fait. Cédant néanmoins aux exigences actuelles, et croyant que ses divisions sembleraient plus rationnelles, s'il pouvait les adapter à la méthode qu'on a décorée du titre de *naturelle*, il a imaginé de faire répondre à chaque différence de forme, une différence de mœurs, et il a supposé que ses *Trigones* pourraient entamer l'écorce des arbres, tandis qu'elle résisterait aux mandibules édentées de ses *Mélipones*. Il a eu tort, à mon avis, d'être aussi condescendant. *La différence des formes l'autorisait à présumer la différence des mœurs.* Son analyse était justifiée par la vérification des faits dont elle était le compte-rendu. C'était à la synthèse qui avait la prétention de raisonner, et qui aurait voulu confondre ce qui avait été distingué, c'était à elle, dis-je, à faire ses preuves. L'explication de Latreille était d'ailleurs d'une déplorable faiblesse. On pouvait lui répondre qu'une *Mélipone*, avec des mandibules sans dents, mais à pointe aiguë et à bord interne tranchant, peut aisément entamer une écorce mince et tendre, si son instinct le lui commande, et qu'une *Trigone* ne songera pas à tourner les dents de ses mandibules contre l'écorce des arbres, si son instinct l'appelle à attaquer d'autres substances. Au lieu de fatiguer son imagination, pour suppléer par les conjectures à l'ignorance des faits, Latreille aurait dû chercher un second caractère extérieur qui vînt à l'appui du premier. L'accord constant de deux caractères indépendans est en lui-même d'une telle importance pour la méthode rationnelle, que je ne conçois pas comment on pourrait rejeter des

divisions fixées sur cette double base si solide, lorsqu'on n'aurait aucun autre fait d'une importance plus grande à lui opposer.

Or, il existe un second caractère que Latreille n'a pas aperçu, sans doute parce qu'il n'avait pas assez d'individus à sa disposition; le voici :

Dans les MÉLIPONES OUVRIÈRES, *la face interne des tibias postérieurs est uniformément plane et finement pubescente, sans que cette pubescence soit nulle part assez forte et assez serrée pour faire l'office d'une brosse* (Pl. 2, fig. 2 A. 1).

Dans les TRIGONES OUVRIÈRES, *la face interne des tibias postérieurs offre une élévation médiane et longitudinale qui part toujours de l'extrémité fémorale et atteint quelquefois le bord postérieur; toute la surface saillante est tapissée d'un duvet soyeux, court et serré, parfaitement semblable à celui de la brosse tarsienne; les poils du reste de la face tibiale interne sont au contraire clair-semés, fins, allongés et flexibles* (Pl. 2, fig. 6 *a.*)

Je n'ai parlé jusqu'à présent que des ouvrières. Cependant les sociétés des *Méliponides* se composent au moins de trois sortes d'individus. L'une d'elles, celle des femelles fécondes, est inconnue; j'en parlerai de nouveau vers la fin de ce Mémoire, à l'occasion d'un individu anomal sur lequel on peut porter divers jugemens, mais qui mérite bien d'être étudié. Quant aux mâles, je n'en ai vu aucun du genre *Trigona*, mais j'en possède cinq du genre *Melipona*.

1° MELIPONA FUSCATA Lepel. — 1 individu de Cayenne;
2° — COMPRESSIPES (*Apis*) Fab. — 1 indiv. ibid.;
3° — ZONULATA Klug. *Fulvipes*. Guérin. — 2 individus Cuba, dont 1 sans tête;
4° — INTERRUPTA Klug. *Anthidioides*. Lepel. — 1 individu du Brésil.

Ce qui m'a surtout frappé, au premier aspect, dans ces cinq individus, a été l'apparente similitude de chacun d'eux avec l'ouvrière de son espèce. Même grandeur et même *facies*.

Pour s'assurer de leur sexe sans examiner les parties génitales, il faut compter les treize articles des antennes, ou remarquer l'absence de la palette aux tibias postérieurs. Encore verrait-on plus bas que ce seul caractère aurait pu induire en erreur. Du reste : yeux à réseau de la grandeur ordinaire et ne convergeant pas sur le vertex, sixième segment dorsal ou plaque anale supérieure, nullement renversée en dessous et étant égale au même segment dans l'ouvrière; antennes composées d'articles de la même forme et des mêmes dimensions, un peu plus longues seulement parce que leur *flagellum* a un article de plus. On sait que les mâles de l'Abeille domestique diffèrent bien davantage des ouvrières, et que leur taille est plus en harmonie avec celle des femelles fécondes, qui sont toujours beaucoup plus grandes. Cette observation ne nous préparerait-elle pas à reconnaître que les différences entre les deux sortes d'individus du sexe féminin peuvent être bien moins grandes dans les *Méliponides* que dans les *Abeilles proprement dites?*

Dans les quatre premiers individus, les organes génitaux n'étaient pas en évidence ; ils étaient à peine sortis de leur retraite normale pour se présenter seulement à l'ouverture postérieure du ventre. Mais ce commencement de sortie avait suffi pour refouler en arrière les derniers segmens inférieurs, de sorte que, malgré l'état de retraite complète où chaque plaque ventrale est au-dessous de la plaque dorsale correspondante, le ventre paraissait plus court que le dos, sans que celui-ci fût renversé en dessous, parce que le cinquième segment était retiré en partie au-dessus du quatrième, et le sixième ou la plaque anale inférieure, était entièrement caché par le quatrième et par le cinquième.

Dans le dernier individu mâle appartenant à une *Mélipone* du Brésil que M. le Dr Klug m'a envoyée sous le nom d'*interrupta*, mais auquel la description de l'*interrupta* Latr. ne convient pas entièrement, tandis que celle de l'*anthidioides* S.-Farg. lui convient très bien, la sortie des organes génitaux était plus avancée. Toutes les pièces auxiliaires de la verge étaient en évidence, et la verge elle-même avait subi une demi-érection.

9.

Comme personne, à ma connaissance, n'a parlé des *Méliponides mâles* parvenus à cet état, j'ai cru qu'une description détaillée et accompagnée de dessins ne serait pas sans utilité.

Le sixième segment du ventre, ou la plaque anale inférieure, refoulée en dedans par un premier mouvement de sortie des organes génitaux, est entraînée en dehors par la continuation de ce mouvement. On voit alors qu'elle est triangulaire, étroite, convexe en dessous, profondément creusée ou sillonnée en-dessus, et qu'elle est propre à servir de gaîne à la face inférieure de l'étui de la verge (Pl. 2, fig. 3 B. et C. *f*).

L'état de la verge se présente sous les apparences d'un tube court, aplati, plus large que haut, ouvert postérieurement, et divisé, à son ouverture, en deux branches inégales, l'une inférieure et l'autre supérieure. L'inférieure, beaucoup plus longue que l'autre, est profondément creusée en dessus, carénée en dessous, recourbée en bas et rapidement rétrécie en arrière; elle est terminée par une pointe assez aiguë, qui est cachée, pendant la rétraction, par la plaque anale inférieure qui lui sert de gaîne (Pl. 2, fig. 3 B. et C. *e*). La branche supérieure, beaucoup plus courte, mais aussi beaucoup plus large, s'élargit un peu d'avant en arrière; elle est bi-échancrée ou très épineuse à son extrémité; les deux épines latérales sont minces, longues, courbes, divergentes, et terminées en pointe aiguë (Pl. 2, fig. 3. A. B. et C. *a*). Celle du milieu, au contraire, est très courte, et ressemble plutôt à une dent obtuse ou à un petit tubercule (Pl. 2, fig. 3 A. B. et C. *c*). La verge qui remplit d'abord tout l'intérieur de son étui tubuleux, se détache, à son ouverture, de la branche inférieure, et continue à adhérer à la branche supérieure. Dans l'état de demi-érection que j'ai observé, il y avait déjà un renflement de la portion de la verge qui adhérait à la branche supérieure de l'étui. Ce renflement était visible en dessous, et la face inférieure de la partie renflée paraissait divisée en deux lobes vésiculeux par un petit sillon longitudinal qui aboutissait à la dent supérieure et médiane (Pl. 2, fig. 3 A. B. et C. *d*). Je regarde ce sillon longitudinal comme la trace d'un ligament contractile, ou plutôt d'une espèce de muscle érecteur, et regarde la dent de l'étui à laquelle il aboutit

comme le pivot même de l'érection (1). La portion de la verge que le muscle érecteur devait tirer en dehors et relever en haut, était encore inclinée en bas et en avant; son extrémité était appliquée contre la branche inférieure de l'étui. Je ne dirai donc rien de ces pièces si singulières que Réaumur a vues dans l'*Abeille mâle*, et qu'il a comparées à un masque, à un arc, à une palette, et à des gaudrons; je ne puis rien dire sur l'existence probable de cette vessie remplie de liqueur séminale que les insectes mâles introduisent toujours et laissent souvent dans la poche copulatrice de la femelle. (2)

Nous pourrions certainement en savoir quelque chose de plus, si l'érection de mon individu eût été plus avancée. Mais ces parties délicates, qui ne prennent une certaine forme déterminée que pendant les derniers instans de la vie, sont trop sujettes à être déformées après la mort, pour qu'on puisse se fier aux observations qui ne seraient pas faites sur le vivant.

Des deux côtés de la verge, presque à sa sortie de son étui tubuleux, en avant de la dent supérieure et médiane, on voit sortir de ses propres tégumens un appendice allongé, mince, cylindrique, pubescent, corné, noirâtre dans le premier tiers de sa longueur, mou, flexible et translucide dans les deux autres tiers, et arrondi à son extrémité (Pl. 2, fig. 3 A. B. et C. *b*). Ces appendices sont évidemment les analogues des *cornes char-*

(1) *Réaumur* a présenté une image inexacte, lorsqu'il a comparé le développement de la verge dans l'*Abeille mâle*, *à ce qui arrive, à un bas qu'on retourne.* Il y a renflement et tension des parties relâchées, ridées ou plissées. Il y a changement de portion à la suite de cette tension et de ce renflement. Mais il y a un centre de mouvement, et le changement de position s'opère de manière que les parties qui étaient le plus distantes de ce centre, avant que le mouvement eût commencé, le sont encore pendant toute sa durée et après que la transposition est consommée. De même que dans l'érection du membre viril, l'extrémité inférieure de la verge devient son extrémité supérieure; les parties de la génération qui étaient dans les insectes, à-la-fois inférieures et antérieures, deviennent supérieures et postérieures. Mais il n'y a pas plus dans les insectes que dans l'homme, un revirement de surface semblable *à ce qui arrive à un bas qu'on retourne.*

(2) Si l'analogie suffisait pour démontrer ce que l'expérience seule peut enseigner, s'il était bien prouvé que tous les mâles d'un ordre aussi nombreux que celui des insectes eussent leur verge imperforée, et qu'ils fussent indistinctement condamnés à perdre la vie, en la donnant aux autres, il y aurait une erreur importante à corriger dans mon *Essai sur les Fulgorelles*. Partout où j'ai parlé de l'orifice de la verge d'après des *individus desséchés*, il faudrait entendre qu'une des rides apparentes de la vessie séminifère.

nues que Réaumur a vues dans l'*Abeille mâle*, et qu'il a représentées (Mém. tom. v, pl. 33, fig. 5, 6, 7, 8, 9, 10 et 11; lettre *c*, et ibid., pl. 34, fig. 1, 2, 3 et 4, même lettre).

J'ai annoncé que j'aurais quelque chose à dire de la femelle féconde. Voici le fait très remarquable qui m'engage à en parler. Dans un assez grand nombre de *Méliponides* dont je suis redevable à l'obligeance de M. le Dr Klug, et que j'ai reçues en 1837, j'en vis une qui n'avait pas de palettes. C'était une *Trigona angustata* Illig. ou *Melipona quadrangula* S.-Farg. Je la pris d'abord pour un mâle, et, après y avoir attaché assez mal à propos un petit carton indiquant ce sexe, je la mis dans sa boîte et je n'y songeai plus pendant quelque temps. Rappelé par le sujet de ce Mémoire à l'étude des *Méliponides*, quel fut mon étonnement en reconnaissant que cet individu appartenait au sexe féminin! Cependant cette vérité était incontestable. Il n'avait plus de palettes, à la vérité, mais il avait encore le peigne tibial qui manque aux mâles. Ses antennes n'avaient que douze articles comme dans les ouvrières. Comme elles, il n'avait pas d'aiguillon. Mais ce qui a achevé de dissiper tous mes doutes, c'est que les deux plaques anales, celles que nous avons souvent nommées le sixième anneau, étaient assez écartées, et présentaient une ouverture assez large pour laisser apercevoir l'extrémité de l'appareil générateur du mâle. Or, on n'en voyait aucun vestige. La plaque anale inférieure avait la même forme que dans les ouvrières, et ne ressemblait en rien à celle de son analogue dans le mâle que nous venons de décrire. Que devais-je penser de cette femelle sans palettes? En parcourant toutes les hypothèses qui peuvent expliquer ce phénomène, je n'en trouve que trois qui aient les conditions requises de possibilité.

1° Cet individu peut être une ouvrière avortée;

2° Il peut appartenir à une classe d'ouvrières chargées de travaux particuliers, et qui n'ont pas besoin de palettes;

3° Il peut ne pas être une ouvrière et être une femelle féconde.

Sans la rejeter absolument, j'ai cru devoir m'interdire la première explication. Dans cette hypothèse, l'exemplaire en question serait une exception. Or, les exceptions se prouvent, lors-

qu'on s'est assuré de leur existence ; mais on ne les présume pas.

La seconde hypothèse a du moins, sur la première, le grand avantage de supposer une règle. Mais cette règle, sans être en soi-même impossible, n'a aucune probabilité, parce qu'elle est en opposition directe avec tout ce que nous savons de certain sur les mœurs et sur les habitudes des *Apiaires sociales*. Car de deux choses l'une : la société qui aurait des ouvrières sans palettes, en aurait d'autres pourvues de cet instrument, ou elle n'en aurait pas. Si elle en avait, cette société serait composée de quatre sortes d'individus dont trois du sexe féminin, et dont le troisième ne se distinguerait des deux autres que par des négations qui le rendraient impropre au travail et à la reproduction. Si elle n'en avait pas, il faudrait croire à l'existence d'ouvrières qui pourraient faire sans palettes ce que leurs congénères ne sauraient faire sans elles. Ce serait là une possibilité bien improbable. Or, les improbabilités sont comme les exceptions : il faut en fournir les preuves ; on n'a pas le droit de les présumer.

La plus forte de toutes les présomptions vient au contraire à l'appui de la troisième hypothèse. Dans les sociétés d'*Apiaires* composées de trois sortes d'individus, dont deux du sexe féminin, les facultés du travail et de la reproduction s'excluent réciproquement. Mais si la société ne nourrit pas de membres inutiles, désordre qu'on ne doit pas présumer, chaque individu doit avoir l'une ou l'autre de ces deux facultés. Donc, si une femelle ne paraît pas propre au travail, on peut présumer qu'elle doit être féconde.

Je conçois qu'étant habitués, comme nous le sommes, à regarder la femelle féconde des *Abeilles* comme le plus grand individu de la république, nous ayons de la peine à reconnaître une de ses pareilles dans la très petite femelle qui n'a pas de palettes. Nous aurons beau faire observer que cette *Méliponide* n'est pas plus petite que les ouvrières de son espèce ; que, quoique féconde, elle est encore vierge, et qu'elle aurait plus de volume si elle eût été fécondée, on aura toujours de la peine à se persuader qu'un aussi petit abdomen puisse contenir tous les germes d'une génération aussi nombreuse. Mais faut-il nécessairement que

cette génération n'ait qu'une seule mère? L'exemple des *Formicaires* prouve bien le contraire. La question entre la pluralité et l'unité des femelles fécondes dans les sociétés des *Méliponides* est encore indécise. M. de Saint-Fargeau, sans se prononcer, a penché pour l'unité. J'ose me flatter que s'il eût vu ma petite femelle sans palettes, il aurait conclu pour la pluralité. A la place des expériences directes qui n'ont pas été faites, je citerai, à l'appui de mon opinion, deux faits qui cadrent assez bien avec elle, et qui s'expliqueraient difficilement dans le système de l'unité.

Les voyageurs rapportent qu'il y a en Amérique des *Abeilles* qui ont un aiguillon, et d'autres qui n'en ont pas. Ils nous disent aussi qu'il y en a qui peuvent subir la domesticité, dont on peut morceler les ruches et transporter les gâteaux, qui s'accommodent du nouveau domicile qu'on leur assigne, et qui y poursuivent leurs travaux; ils nous disent encore qu'il y en a d'autres qui ne perdent jamais leur naturel sauvage et indépendant; que celles-ci ne travaillent jamais dans les lieux qui ne sont pas de leur choix, et qu'elles quittent, dès qu'elles le peuvent, la prison où elles étaient retenues. Ces rapports sont clairs. Les premières sont les *Abeilles proprement dites*; les autres sont des *Méliponides*.

Lorsqu'une existence est soumise à une condition unique et *sine quâ non*, il faut qu'elle vive partout où l'accomplissement de cette condition n'est pas impossible. Dans les *Abeilles proprement dites*, le but de la société étant la conservation de l'espèce, la condition *sine quâ non* de son existence est la fécondité de la mère unique. Cela posé, lorsqu'on a enlevé une ruche ou une partie de ruche, et qu'on l'enferme dans un lieu clos, mais où les ouvrières aient assez d'espace pour travailler, elles se mettront immédiatement au travail, pourvu qu'elles aient une mère féconde; et si elles n'en ont pas, elles sauront s'en faire une, parce que les *Abeilles* savent tout ce qu'elles ont besoin de savoir, comme le dit très bien Réaumur, puis elles reprendront le cours de leurs travaux; *et vice versâ*, si la société comporte la pluralité des mères, il n'y aura plus de condition *sinè quâ non*, attachée à l'existence d'un seul individu. Mais

cette indépendance pourra être contrebalancée par des conditions plus étroites de localité. Dans ce cas, la petite tribu qui aura été séparée de la nation par une force étrangère, pourra bien ne pas trouver à sa convenance le local pour lequel on ne l'aura pas consultée; et comme elle a avec elle toutes les sortes d'individus dont elle a besoin, elle ira, dès qu'elle le pourra, s'établir dans une résidence de son choix. Or, c'est précisément ce que font les *Méliponides*.

Le second fait confirmatif de la pluralité des mères, est l'*absence de l'aiguillon* qui est reconnu pour les *Méliponides ouvrières*, et qui le serait également pour les *mères*, si ma femelle sans palettes a été nécessairement féconde, comme je le présume. Supposons-le pour un instant, et demandons-nous ce qui se passerait dans la république, si deux mères y étaient nées, et si une seule devait y rester. Duel à mort ou émigration? Mais le duel est inconcevable entre des combattans qui n'ont pas d'armes. Donc, émigration et formation d'essaims. Mais ces petites *Méliponides* si abondantes en Amérique, qui y résident si près des habitations, qui y sont familières jusqu'à l'importunité, dont on met à profit la cire et le miel, qu'on a essayé de réduire en domesticité, personne ne les a vues former des essaims. Mettons néanmoins de côté les suppositions, et revenons au fait constaté. *Les Méliponides ouvrières n'ont pas d'aiguillon;* donc elles n'ont aucun moyen de se défaire des mâles, lorsque ceux-ci deviennent à charge à la société. La nature y a pourvu en les condamnant à périr d'épuisement et des suites de leur blessure, peu après l'accouplement. Mais s'ils doivent mourir de ce genre de mort, il faut que leur nombre soit proportionnel à celui des femelles, et s'il y a pluralité des uns, il faut qu'il y ait pluralité des autres. Je ne sais si je me trompe, mais cette induction me semble d'une grande force.

Cette petite femelle qui n'a pas de palettes, et que je crois féconde, présente toutefois le peigne tibial à chaque patte postérieure. Si le peigne doit servir à l'extraction de la cire, ne pourrait-on pas soutenir que cette femelle est toujours une ouvrière, puisqu'elle fait au moins de la cire? Cette difficulté disparaît d'elle-même, si l'on remarque que la transsudation

de la cire n'est qu'une sécrétion involontaire, et qu'elle n'a rien de commun avec un véritable travail. L'existence du peigne est une conséquence de la sécrétion : il faut bien que l'insecte ait un moyen de se délivrer du corps étranger qui peut le gêner. D'ailleurs, tout s'explique et tout s'accorde dans le système de la pluralité des mères. Étant plus nombreuses, elles peuvent être moins fécondes sans que la population future puisse diminuer. Devant être moins fécondes, elles n'ont pas besoin d'être aussi grandes, et elles peuvent rester de la taille des ouvrières. La différence de taille étant nulle, la différence de nourriture peut être moindre, et ses effets peuvent être plus bornés. Ces effets étant plus bornés, ils peuvent se réduire au strict nécessaire, c'est-à-dire au développement des parties génitales et à l'avortement des membres employés à des travaux incompatibles avec ceux de la génération. La transsudation de la cire n'étant pas un travail, elle a pu subsister même après le développement des parties génitales, et le peigne tibial a dû rester, afin que le mal ne fût pas sans remède. La *mère Abeille* nous offre un exemple du système contraire. Étant unique, elle doit être plus grande, sa nourriture doit être plus abondante, et différer davantage substantiellement de celle des ouvrières ; l'excès de la quantité et les différences de la substance dans la nourriture, donnent un plus grand développement aux organes génitaux. Ce développement extraordinaire se fait aux dépens de celui des organes du mouvement, soit qu'il y ait compatibilité ou incompatibilité de leurs fonctions avec les organes reproducteurs ; le tarse et le tibia sont également compris dans cet arrêt de développement, et l'épine tarsienne qui sert à l'extraction de la cire disparaît. L'instrument qui aurait remédié aux inconvéniens de la sécrétion n'existant plus, la sécrétion elle-même devait cesser.

Si ces inductions méritaient toute notre confiance, nous serions fondés à croire que les sociétés des *Méliponides* sont non-seulement durables au-delà d'une période annuelle, circonstance que l'existence d'ouvrières laborieuses et infécondes nous autorisait d'avance à présumer, mais qu'elle est même supérieure à celle des véritables *Abeilles*, sinon par les travaux de l'indus-

trie, du moins par la hauteur du principe constitutionnel. Une société, dont tous les membres peuvent vivre ensemble jusqu'au moment où une mort naturelle met un terme à leur existence individuelle, est bien mieux organisée que celle qui ne peut se conserver entière que par le massacre de tous les individus de tout un sexe, et qui doit subir une véritable scission toutes les fois qu'un seul individu de l'autre sexe fécond n'est pas assez fort pour attaquer et pour tuer tous ses semblables. On se demanderait même comment des sociétés qui auraient un pareil principe de vie pourraient cesser d'exister, et pourquoi des sociétés nouvelles iraient-elles se former en dehors des anciennes. D'abord il est possible que les anciennes ne meurent que par l'action destructive des causes étrangères ; mais la formation des nouvelles devient nécessaire, lorsque la place n'est plus suffisante pour la population, qui augmente indéfiniment. L'espace peut manquer, si la ruche est placée dans un lieu circonscrit, qui en limite la grandeur, ou si les *Méliponides* l'ont elles-mêmes limitée, en l'enfermant dans une enveloppe qui a une forme et des dimensions déterminées. Le défaut d'espace nécessitera l'émigration; mais, comme il se fera sentir aux premiers individus qui ne sauront où se placer à leur aise, l'émigration pourra être lente, successive, pour ainsi dire insensible, et elle ne sera accompagnée d'aucune des circonstances éclatantes qui signalent les essaims de nos *Abeilles*. Admettons que les choses se passent ainsi : il s'ensuivra que, dans une méthode établie, d'après les habitudes morales, par exemple, dans celle de M. Lepeletier de Saint-Fargeau, les *Méliponides* devraient précéder les *Abeilles*, et suivre immédiatement les *Formicaires* sans aiguillon; mais je prie les savans auxquels je soumets mes observations d'y faire la juste part des faits et des conjectures. Les premiers, les seuls que je prenne sous ma garantie, se réduisent à ce qui suit :

1° Les *femelles Méliponides* sécrètent la cire par la face inférieure de leur ventre.

2° Leurs tibias postérieurs peuvent servir à l'extraction de la matière sécrétée.

3° Les *Trigones* ont une brosse aux tibias postérieurs, qui manque aux *Mélipones*.

4° Les mâles ne sont pas plus grands que les ouvrières.

5° L'étui de la verge et ses appendices latéraux ne ressemblent pas aux mêmes parties de l'*Abeille* mâle.

6° Il y a des femelles sans palettes, parfaitement semblables aux ouvrières qui en ont.

Tout le reste est conjectures. Ces conjectures ne me semblent pas dénuées de vraisemblance; mais, si le vrai n'est pas toujours vraisemblable, le vraisemblable n'est pas toujours vrai: aussi serai-je toujours prêt, je le déclare, à abandonner le champ des hypothèses, dès que le vraisemblable que j'aurai imaginé devra faire place au vrai qu'on m'aura appris.

Explication de la planche 2.

1. *Ventre* de la *Melipona compressipes* très grossi. 1, 2, 3, 4, 5, 6, segmens détachés et disposés d'avant en arrière: *a.* poches à cire; *b.* fente unique ouverte pour la sortie de la cire.

2. *Tibia et tarse postérieurs* de la même *Mélipone* très grossis: A. vus du côté interne; B. vus du côté externe; C. extrémité postérieure du même. Avec un plus grand grossissement, 1. tibia; 2. second article du tarse: *a.* peigne tibial; *b.* palette; *c.* rangées d'épines le long du bord postérieur du tibia.

3. *Parties génitales extérieures de la Melipona anthidioides mâle* très grossies: A. vues en dessus; B. vues de profil; C. vues en dessous. *a.* Epines latérales et supérieures de l'étui de la verge; *b.* appendices latéraux de la verge; *c.* dent médiane et supérieure de l'étui; *d.* portion de la verge, dans un état d'érection commençante, *e.* branche inférieure de l'étui; *f.* sixième anneau du ventre.

4. *Trigona angustata*, de grandeur naturelle, femelle sans palettes.

5. *Patte droite postérieure* de la même, très grossie et vue du côté externe: *a.* tibia sans palette; *b.* peigne tibial.

6. *Tibia postérieur* de la *Trigona pallida ouvrière*, très grossi et vu du côté interne: *a.* brosse tibiale; *b.* peigne tibial.

De *la respiration branchiale de l'embryon, considérée chez les Mammifères et les Oiseaux,*

Par M. Serres.

(Mémoire présenté à l'Académie des Sciences, dans sa séance du 17 février 1840.)

Les fissures cervicales de l'embryon de l'Homme, de celui des Mammifères, des Oiseaux et des Reptiles, sont donc, d'après notre précédent Mémoire (1), les espaces intermaxillaires et intercostaux séparant les rudimens des maxillaires, de l'hyoïde, et des côtes en voie de développement. Les artères qui parcourent ces espaces sont par conséquent les branches intercostales, linguales et intermaxillaires.

Ces fissures sont-elles branchiales, c'est-à-dire propres à la respiration aquatique? La réponse à cette question nous est donnée par la disposition que nous avons reconnue à l'amnios, et particulièrement par celle de la portion réfléchie de cette membrane. Toute respiration branchiale exige en effet le contact immédiat de la branchie avec un liquide. Or, les fissures cervicales sont-elles en contact immédiat avec le liquide amniotique? C'est là le point fondamental de la détermination de leur fonction.

D'après les notions imparfaites que l'on avait sur l'anatomie de cette membrane, naguère cette question n'en était pas une. L'embryon était présumé flottant, et, pour ainsi dire, suspendu dans les eaux de l'amnios; ce liquide l'environnait de toute part, de sorte que les fissures cervicales, de même que toute la surface externe de l'embryon, baignaient dans le liquide amniotique. Dès-lors on pouvait croire, comme on l'a cru en effet, que la nature de ces fissures était réellement branchiale.

Mais, d'après la description que nous avons donnée de la membrane de l'amnios, et surtout d'après le mécanisme dont l'embryon s'enroule dans ses replis, on conçoit que le contact immédiat du liquide avec les fissures, condition fondamentale de toute branchie, est physiquement rendue impossible.

(1) Annales des Sciences naturelles, deuxième série, tome XII, page 129.

A mesure, en effet, que l'embryon s'enfonce dans la vésicule amniotique, il chasse devant lui une portion retroussée de la membrane ; cette portion ainsi réfléchie s'applique immédiatement contre la surface externe de l'embryon à laquelle elle adhère intimement, comme la portion réfléchie de toutes les membranes séreuses adhère à la périphérie des organes.

Il suit de là que l'embryon qui pénètre dans l'amnios par le dos, et qui ne saurait y pénétrer différemment, à cause de la disposition de l'allantoïde et de la vésicule ombilicale, a d'abord la région dorsale recouverte par l'amnios réfléchi ; puis, à mesure qu'il s'enfonce, cette portion réfléchie s'applique immédiatement sur la tête, le col, la poitrine, le bassin et l'abdomen. Arrivée vers le milieu de la région abdominale, elle y trouve le pédicule de l'allantoïde ainsi que celui de la vésicule ombilicale qu'elle embrasse étroitement en les entourant, ce qui donne naissance au cordon ombilical.

Or, pendant ce trajet, l'amnios réfléchi a rencontré sur sa route la bouche, les ouvertures des fosses nasales, celles des oreilles, celles des fissures cervicales, ainsi que l'ouverture de la vulve et de l'anus. Il s'est appliqué en passant sur les bords de toutes ces ouvertures, qu'il ferme hermétiquement en leur formant un opercule véritable destiné à s'opposer physiquement à l'entrée des eaux de l'amnios dans les cavités que terminent ces diverses ouvertures.

La formation du cordon ombilical, la formation de cette lame operculaire sur la bouche, sur les fissures cervicales, ainsi que sur les autres ouvertures naturelles, sont donc le résultat immédiat du mécanisme du développement de l'amnios réfléchi, et ce résultat a pour fonction, pour effet, pour but, d'opposer un obstacle mécanique à l'entrée du liquide amniotique soit dans le canal intestinal, soit dans la cavité auditive et utérine, soit enfin dans l'intérieur des fissures cervicales ; d'où il suit encore, comme conséquence dernière, que ces fissures ne sont et ne sauraient être des organes de respiration, que par conséquent leur nature n'est pas branchiale.

C'est une conclusion dont nous devions donner les preuves anatomiques, afin d'établir d'une part que l'appareil branchial

que nous avons décrit chez l'homme était le seul convenablement disposé pour exécuter la respiration branchiale de l'embryon, et avant de passer d'autre part à la description de l'appareil respiratoire analogue des embryons des Mammifères et des Oiseaux, dont les dispositions sont si différentes de celui de l'embryon humain.

On sait, depuis notre avant-dernier Mémoire, que les villosités vasculaires du chorion constituent la partie fondamentale de la branchie embryonnaire.

On sait qu'en s'engageant dans les fentes de la caduque réfléchie, ces villosités et leurs vaisseaux vont se mettre en contact avec le liquide de la caduque, contenu lui-même dans la cavité que forment les deux lames de cette enveloppe.

Les Mammifères et les Oiseaux sont tous pourvus de cette partie vasculeuse du chorion, que j'ai nommée *érythro-chorion*, pour la distinguer de l'*exochorion*, qui lui forme un épiderme externe, et de l'*endochorion*, qui tapisse son intérieur.

D'après les rapports du chorion avec la membrane caduque, la cavité branchiale se trouve ainsi superposée sur le chorion, dont elle entoure la périphérie extérieure. Si les Mammifères étaient pourvus d'une membrane caduque aussi développée que celle de l'Homme, la cavité branchiale et son liquide pourraient avoir la même position, et la branchie conserver ainsi les mêmes rapports; mais cette caduque est tellement réduite chez eux, que la cavité existe à peine, et que difficilement on peut constater la présence d'un liquide (hydroperione) entre ses deux lames. Il résulte de là que la cavité branchiale est presque anéantie chez les Mammifères, et que leurs embryons seraient privés de cette respiration, si la nature n'y avait pourvu d'une autre manière; or, c'est cette manière dont la nature a modifié la branchie embryonnaire des Mammifères, qui doit présentement fixer notre attention.

En exposant les enveloppes propres de l'œuf humain, nous avons vu que l'endochorion qui constitue l'allantoïde est si rudimentaire, que sa cavité est à peine distincte, et que le liquide qu'elle renferme est en si petite quantité, qu'à peine aussi peut-on en constater la présence. Nous avons vu, en second lieu,

qu'au moment où ses vaisseaux se confondaient avec ceux du chorion, l'endochorion tapissait la face interne de l'érythro-chorion. Cette atrophie de l'allantoïde avait rendu nécessaire le développement de la cavité branchiale de la caduque.

Mais si chez l'embryon de l'Homme, l'allantoïde ou l'endochorion avait eu une capacité suffisante, si son liquide avait été assez abondant, les villosités vasculaires du chorion, en se mettant en contact avec lui, auraient trouvé l'élément indispensable à leur action respiratoire. La cavité branchiale de la caduque eût été inutile, étant remplacée par la cavité et le liquide de l'endochorion.

Or, ce que la nature aurait pu faire chez l'Homme, est précisément ce qu'elle a mis en œuvre chez les Mammifères. Chez tous ces animaux, elle a développé outre mesure l'allantoïde (endochorion); elle a étendu cette membrane en forme de double intestin, lequel communique par l'ouraque avec la vessie; elle a rempli cet intestin d'un liquide légèrement onctueux, et a couvert sa surface extérieure des innombrables vaisseaux du chorion ou de l'érythro-chorion. Ainsi appliquées sur la surface externe de l'allantoïde ou de l'endochorion, les dernières ramifications capillaires s'introduisent dans les mailles déliées de l'endochorion, dont le liquide les humecte, comme le liquide de la caduque de l'Homme humecte et arrose la terminaison des villosités du chorion.

Chez les Mammifères, le résultat est donc le même que chez l'Homme : les vaisseaux qui constituent la lame moyenne du chorion, ou l'érythro-chorion, sont humectés chez les premiers par le liquide allantoïdien, et ils le sont chez le second par celui de la cavité de la caduque. La respiration branchiale s'exécute en définitive de la même manière chez les premiers embryons des Mammifères, et sur l'embryon de l'Homme.

Seulement, et cette différence est très remarquable, la cavité branchiale est placée chez l'Homme en dehors du chorion, tandis qu'elle occupe son intérieur chez les Mammifères. Très distincte dans les enveloppes des Carnassiers, cette disposition et ce rapport de la lame vasculeuse du chorion (érythro-chorion), sont surtout évidens sur les enveloppes de la Vache et

de la Brebis, et mieux encore sur les enveloppes du Cochon, qui les offrent à leur maximum de développement.

Quelque différente que soit la position de la cavité branchiale des Mammifères et de l'Homme, on voit néanmoins par quel antagonisme simple elle est produite. Elle est en effet le résultat du balancement dans les développemens de la caduque et de l'allantoïde dans les enveloppes des embryons.

L'allantoïde étant très rudimentaire chez l'Homme, les caduques ont acquis une extension, un développement que l'on ne remarque sur aucun autre Mammifère. De là l'ampliation de la cavité branchiale de la caduque; de là l'abondance relative du liquide qui la remplit; de là aussi l'atrophie de l'allantoïde, et la presque nullité de sa cavité et de son liquide.

Par contre, chez les Mammifères, la cavité branchiale et le liquide de l'allantoïde sont portés au maximum de leur développement : de là l'atrophie de la caduque; de là la presque nullité de son liquide et de sa cavité.

Cet antagonisme entre le développement de la caduque et celui de l'allantoïde chez l'Homme et les Mammifères, est devenu la source de la confusion qui existe sur ces membranes dans l'ovologie humaine et comparée.

Pour la caduque, l'ovologie de l'Homme servant de terme de comparaison, beaucoup d'anatomistes n'ont pu reconnaître son analogue dans le double feuillet si mince et si peu consistant que l'on trouve étendu sur le chorion des Mammifères.

Pour l'allantoïde, l'ovologie des Mammifères ayant été prise pour terme de rapport, les anatomistes se sont long-temps refusés et beaucoup se refusent encore à considérer comme l'analogue du double intestin de la Vache, de la Brebis et du Cochon, le petit repli allantoïdien de l'Homme, dont l'existence, comme partie indépendante, est si éphémère.

Si l'on avait considéré l'ovologie du point physiologique qui nous occupe, on eût vu que cet antagonisme dans le développement de ces membranes était le résultat de la fonction respiratoire qu'elles concourent à remplir; on eût vu que la faiblesse de l'allantoïde de l'Homme nécessitait une caduque fortement développée, pour donner de l'étendue à sa cavité bran-

chiale, de même que les vastes cavités branchiales de l'allantoïde des Mammifères rendaient chez eux superflu et inutile un développement plus considérable de leur membrane caduque. Chez ces derniers, la force de l'allantoïde compense la faiblesse de la caduque, de même que chez l'Homme la faiblesse de l'allantoïde est compensée par le développement considérable et la force de la caduque.

Quant à la respiration branchiale des Oiseaux, le beau travail de M. Dutrochet sur la vessie ovo-urinaire de cette classe, me dispense d'entrer dans de longs détails à ce sujet. Il me suffira d'ajouter ici, d'une part, que l'endochorion et son liquide remplissent chez eux les mêmes fonctions que chez les Mammifères, et d'autre part, que la membrane chalazifère des Oiseaux est l'analogue de la membrane caduque; qu'elle est secrétée dans l'oviducte comme cette dernière l'est dans l'utérus; qu'en se détachant de l'ovaire, l'œuf de l'oiseau s'applique d'abord sur la vésicule formée par la membrane qui doit devenir chalazifère; qu'il s'y enfonce ensuite, comme l'œuf humain s'enfonce dans la caduque, et qu'enfin c'est pendant cet enfoncement, d'où naît la portion réfléchie, que les chalazes se développent par un mécanisme peu différent du développement de la chalaze de la caduque de l'homme.

Si la respiration de l'embryon était uniquement exécutée par la branchie érythro-vésicale, nous en aurions exposé, par ce qui précède, la modification principale; mais elle est précédée par la branchie omphalo-mésentérique ou ombilicale, et suivie, chez les Mammifères, par la respiration placentaire. Pour avoir une idée de l'ensemble de cette fonction pendant le cours de la vie embryonnaire, il est donc nécessaire de dire un mot de l'appareil par lequel elle commence et de celui par lequel elle finit.

La branchie omphalo-mésentérique commence à paraître chez les Oiseaux, où elle est portée à son plus haut développement, à la douzième heure de l'incubation, d'après les observations de Malpighi et de Lancisi; à la vingt-quatrième, d'après celles un peu tardives de Maître Jan; à la dix-huitième ou vingtième heure, selon Haller, et de la quinzième à la dix-sep-

tième heure, d'après la moyenne de nos propres recherches. Son étendue et sa vascularité augmentent jusqu'au milieu du troisième jour, et dès le quatrième elle commence à décroître et à se flétrir.

Le moment de cette décroissance coïncide avec l'apparition de la branchie érythro-vésicale, destinée à lui succéder et à la remplacer. Le remplacement s'opère d'une manière si méthodique et si régulière, que sa fonction ne saurait en être troublée. Enfin, si l'on suit d'heure en heure ce double mouvement de formation d'une part et de déformation de l'autre, on trouve que vers le douzième jour de l'incubation, et au plus tard le quatorzième, la branchie érythro-vésicale s'est complétement substituée à la branchie omphalo-mésentérique.

La substitution d'une branchie à une autre s'effectue chez les Mammifères par le même procédé que chez les Oiseaux. L'ovologie de la Vache, celle de la Brebis, celle du Cochon surtout, montrent les divers temps de cette substitution d'une manière presque aussi régulière qu'on la remarque chez les Oiseaux. Chez l'Homme, l'état rudimentaire de la branchie omphalo-mésentérique coïncide avec le développement si prompt de la branchie érythro-vésicale.

Le rapport de ces deux branchies explique leur position respective. Chez tous les animaux pourvus de la branchie érythro-vésicale, sa position est pelvienne, et cette position paraît lui être commandée par celle de la branchie omphalo-mésentérique dont elle doit continuer la fonction.

Chez ceux, au contraire, où la branchie érythro-vésicale est remplacée par des branchies cervicales, comme chez les Poissons et les Batraciens, la branchie omphalo-mésentérique s'éloigne de la région pelvienne, et vient se placer vers le cou, dans le voisinage de l'appareil respiratoire qui doit lui succéder. La nécessité de l'accord de la respiration embryonnaire explique ainsi la position spéciale que vient occuper la vésicule ombilicale chez les Batraciens et les Poissons.

Le placenta, qui succède à la branchie érythro-vésicale, comme celle-ci a succédé à la branchie omphalo-mésentérique, offre dans sa composition chez les Mammifères des différences

qui sont subordonnées à l'étendue de l'endochorion (allantoïde) et à l'étendue, par conséquent, de la branchie érythro-vésicale. Le placenta n'étant en effet que la transformation de l'érythro-chorion, il arrive que moins l'endochorion est étendu, plus l'érythro-chorion est concentré. Plus est vaste, au contraire, l'endochorion, plus sont disséminées les houppes de l'érythro-chorion, qui forment les cotylédons placentaires.

D'où il suit que, dans le premier cas, les cotylédons placentaires, groupés et réunis en masse, forment un plateau unique, comme on le remarque chez l'Homme, les Quadrumanes, la plupart des Carnassiers et des Rongeurs, tandis que dans le second cas, les cotylédons, tenus à distance, donnent naissance aux placentas cotylédonés et multiples de la Vache, de la Brebis, et du Cochon, surtout remarquable sous ce rapport.

Telles sont les modifications les plus remarquables que nous ont paru subir les appareils de la respiration embryonnaire, considérés chez l'Homme, les Mammifères et les Oiseaux.

SECOND MÉMOIRE *sur les métamorphoses de plusieurs Larves fongivores appartenant à des Diptères,*

Par M. LÉON DUFOUR,

Correspondant de l'Institut.

(Présenté à l'Académie des Sciences, dans la séance du 18 mai 1840.)

J'ai présenté à l'Académie des Sciences, dans la séance du 15 juillet 1839, un premier Mémoire sur ces métamorphoses, et il a été imprimé dans les Annales des Sciences naturelles. J'ai poursuivi depuis lors mes recherches sur le même sujet, et je viens encore lui en offrir l'hommage.

1. *Cheilosia scutellata*. Macq. Hist. nat. Dipt. vol. 1. p. 560.
Cheilosie à écusson bordé. *Ib.* (Pl. 3, fig. 1-4.)

Syrphus scutellatus. Fall. Meig. Dipt. Europ. tom. 3. p. 284 (Pl. 30, fig. 29, 30.)

Nigro-ænea, nitida, subvillosa; oculis glabris; abdomine in atro cæruleum vergente; fœminæ scutello luteo basi nigro; antennis halteribus pedibusque (partim) lutescentibus; femoribus nigris basi apiceque lutescentibus; tibiis medio nigrescentibus; tarsorumque apice nigris.

Long. 3, 3 1/2 lin.

Larva acephala oblonga, hirudiniformis, mollis, cinereo-fumosa, plurisegmentata, subvillosa; stigmatibus posticis apicalibus, tubulosis truncatis, contiguis, corneis, glabris, pallidè rufis; anticis minutis simplicibus; labio bifido; palpis geminatis uni-articulatis.

Long. 4-5 lin.

Hab. in boletis putrescentibus.

Pupa nuda, subvillosa, breviter ovoidea convexa anticè rotundata, dorso breviter bicornuto; posticè in caudâ tubulosâ, glabrâ, biarticulatâ terminata.

Long. 3 lin.

Nympha glaberrima subrosea, dorso breviter bicornuta, capite magno, oculis haud distinctis.

L'identité de notre espèce avec celle de MM. Meigen et Macquart n'est pas douteuse. Yeux glabres dans les deux sexes. Palette des antennes jaunâtre avec le style légèrement velu. Duvet du corselet d'un roux doré dans la femelle, plus fourni et passant au noir dans le mâle. Écusson de ce dernier, entièrement d'un noir bronzé. Abdomen ayant sa région dorsale d'un noir bleuâtre terne. Pattes un peu variables pour leur couleur. Cuisses noires, les postérieures surtout, excepté à leur base et à leur sommet. Tibias plus ou moins noirâtres ou bruns dans leur milieu. Tarses ayant les deux derniers articles noirâtres; les postérieurs parfois entièrement noirs. Ailes diaphanes avec les nervures d'un brun testacé.

Par sa mollesse et par ses segmens, qui sont au nombre de plus de vingt, la larve de cette Cheilosie ressemble à une petite sangsue d'un gris sale ou enfumé. Son extrême contractilité lui fait changer à chaque instant de forme et de grandeur quand

elle marche. Elle est couverte d'un fin duvet, plate en dessous, modérément convexe en dessus, sans mamelons ambulatoires; ayant souvent des ondulations assez régulières sur les bords du corps. Les stigmates postérieurs terminaux, tubuleux, saillans, cornés, glabres, adossés, d'un marron clair, tronqués, comme biarticulés, enchatonnés dans une excavation du dernier segment. L'étude microscopique du bout tronqué de ces stigmates y décèle trois tubercules séparés par de légers festons, trois ostioles respiratoires sans doute, et de chaque côté trois faisceaux de poils radiés qui ne sont pas inutiles pour favoriser l'acte de la respiration. De chaque côté de la base du segment stigmatifère, il existe une petite papille conoïde, velue ou veloutée, saillante dans certains cas. Les stigmates antérieurs sont petits, saillans, oliviformes, bruns, cornés, simples. La lèvre est très rétractile, membraneuse, glabre, subdiaphane, bifide; chaque lobe est terminé par un double palpe d'un seul article ovale.

Ces larves vivent souvent en société nombreuse, au milieu de la bouillie qui résulte de la décomposition putride des bolets. Je les ai particulièrement trouvées dans le *magma* des *Boletus edulis* et *pinetorum*. Leurs stigmates postérieurs ont une configuration et une structure qui s'accommodent du milieu dans lequel elles sont habituellement plongées.

C'est dans cette même ordure qu'on rencontre les Pupes de *Cheilosia*, et elles sont alors tellement sales, que pour s'en faire une juste idée, il est indispensable de les laver et de les brosser avec soin. Elles s'enfoncent aussi sous la terre ou le sable. J'en ai trouvé quelquefois de collées isolément contre les parois du vase où j'élevais les larves. Elles sont en ovale raccourci, d'un marron clair, couvertes d'un fin duvet et offrent la trace des segmens de la larve. Vers le quart antérieur de leur région dorsale, il y a de chaque côté une corne cylindrique, roussâtre, glabre, peu ou point aiguë, redressée, assez courte. Elles se terminent en arrière par une sorte de queue biarticulée, résultant de la soudure des deux stigmates de la larve, et dont l'article postérieur a une rainure médiane.

Cette Pupe a en apparence des rapports avec celle que Réaumur a représentée dans le cinquième volume de ses immortels

Mémoires (Pl. 8, fig. 4-5). Elle avait, selon lui, deux cornes et une queue, et provenait de la truffe. Mais ce grand observateur n'en dit que peu de mots; il ne parle pas du caractère si remarquable du duvet, et il ne connut pas l'insecte qui en naît. Au reste, en étudiant attentivement ces figures, on y reconnaît des traits, non mentionnés par Réaumur, qui prouvent que notre Pupe en diffère essentiellement. Ces traits sont la dépression, la déclivité de la partie qui précède les cornes, et le nombre, la forme des segmens. Il n'y a qu'une douzaine de ceux-ci dans l'espèce de Réaumur, et ils sont infiniment plus prononcés que dans la nôtre.

La Nymphe renfermée dans la Pupe de la Cheilosie est fort tendre, revêtue d'un tégument extrêmement fin et glabre. Elle a une teinte rosée, une tête grosse sans aucune trace d'yeux ni d'antennes, mais avec une sorte de labre précédé de deux pièces ovalaires, et sur les côtés un point saillant qui n'a aucun rapport avec les yeux. Les pattes et les ailes sont emmaillotées comme dans les nymphes congénères. Le dos du thorax a deux petites cornes correspondantes à celles de la pupe, qui n'en sont que les étuis. D'après une observation récente faite sur la Pupe bicorne d'une *Phora* nouvelle que j'ai décrite dans un Mémoire présenté à la Société royale de Lille, ces cornes se sont improvisées et sur la nymphe et sur son enveloppe au moment de la métamorphose, et seraient des stigmates.

Suivant la saison où naissent les larves de *Cheilosia*, leur développement et leurs métamorphoses sont plus ou moins longtemps à s'opérer, ainsi que j'ai déjà eu plusieurs occasions de l'observer dans d'autres Diptères. Le 12 novembre 1838, j'avais placé dans un bocal des *Bolètus pinetorum* peuplés de larves de diverses espèces qui passèrent l'hiver sans accomplir leur dernière métamorphose. Dans les premiers jours de mars 1839, je constatai dans le *magma* de ce bocal un grand nombre de Pupes de Cheilosie, et ce ne fut que dans le mois de septembre suivant que j'en vis éclore les insectes ailés, c'est-à-dire au bout de onze mois environ.

Au commencement d'août 1839, j'obtins plusieurs individus de *Cheilosia scutellata* de pupes que le 14 juillet précédent

j'avais reconnues dans le *magma* d'un *Boletus edulis* qui un mois auparavant avait été placé dans un bocal. Dans ce cas, il s'écoula à peine deux mois depuis la naissance de la larve jusqu'à celle de l'insecte ailé.

2. *Anthomya manicata.* Meig. Dipt. tom. 5. p. 140.
Anthomyie à manchettes. Macq. Hist. nat. Dipt. 2. pag. 333.
(Pl. 3, fig. 5-10.)

♂ Nigro-cinerea, orbitis facieque argenteo nitidis; thorace obscurè trilineato; abdomine, quodam lumine, lineâ mediâ incisurisque obscurioribus; pedum intermediorum tibiis ante apicem intùs unituberculatis; femoribus in medio subtùs longiùs pilosis; coxis, basi duabus setis instructis; tibiis anticis basi rufescentibus.

♀ Nigro-plumbea, abdomine concolore, pedibus simplicibus.
Long. 2 1/2-3 lin.
Hab. sat frequens in umbrosis, fossis (Saint-Sever).

LARVA acephala ovato-attenuata spinulosa postice declivis; spinulis pinnato-fimbriatis; dorsalibus in seriebus duabus dispositis, brevibus simplicibus stigmatibus posticis subtrilobatis, anticis exsertis gracilibus octo digitatis.
Long. 3-4 lin.
Hab. in boletis carnosis putrescentibus.

PUPA larvæ consimilis et breviùs ovata, segmentis duobus anticis evanidis.
Long. 2 1/2-3 lin.

Les individus nés dans mes bocaux sont un peu plus petits que ceux pris dans la campagne. J'ai déjà eu plusieurs fois l'occasion de faire une semblable remarque pour plusieurs Diptères dont j'ai élevé les larves dans mon laboratoire. Ces dernières, privées des vicissitudes atmosphériques, qui sont peut-être pour elles une condition de prospérité, sont gênées dans leur développement, et les insectes ailés, indépendamment de cet héritage, ne peuvent pas dès leur naissance se livrer à l'exercice et à l'alimentation nécessaires pour imprimer à leurs tissus la consistance, la coloration et l'expansion que leur donnerait un état de pleine liberté. De là, la petitesse de la taille.

La structure des pattes intermédiaires du mâle a été mal saisie, ce qui m'a déterminé à en donner une figure. Le tibia se

renfle avant son extrémité en une grosse dent obtuse, tronquée. La cuisse, outre son duvet ordinaire, a vers son milieu, en dessous, des poils plus longs et plus fournis. Enfin, le premier article des hanches, celui qui s'insère directement au thorax, est muni constamment de deux soies rapprochées, raides, courbées vers leur extrémité. Tous ces caractères du mâle ne sont pas de simples ornemens; ils ont leurs attributions dans l'acte de la copulation. Les ailes, dans les deux sexes, ont pendant la vie une teinte enfumée qui s'efface avec le temps, et leur base est testacée.

Quoique destinée à vivre encroûtée dans la plus dégoûtante ordure, la larve de cette Anthomyie est bordée d'appendices frangés qui, sous le pouvoir des verres amplifians, offrent une élégance, un luxe de structure qui excitent l'admiration à un très haut point. Déjà, dans mon premier Mémoire sur les métamorphoses des larves fongivores, j'ai décrit et figuré avec détail la larve de l'*A. melania*, que des yeux inexpérimentés pourraient considérer comme une espèce identique à celle-ci, mais elle en diffère essentiellement, ainsi qu'on va le voir.

Quand la larve de l'*A. manicata* est adulte et que les segmens antérieurs sont bien désemboîtés, comme la représente la figure ci-jointe, elle a jusqu'à quatre lignes de longueur et une forme fort atténuée en avant. La pellucidité des tégumens permet d'apercevoir les mandibules noires et rétractiles et de suivre tout le cours des trachées artères qui vont des stigmates postérieurs aux antérieurs. Sa lèvre est bilobée, à lobes arrondis munis d'un palpe biarticulé. Le premier segment du corps, celui qui suit la lèvre, a de chaque côté, mais sur le disque et non sur le bord, un poil raide, simple, inarticulé, une sorte de corne. Le deuxième, sur lequel viennent s'étaler les stigmates antérieurs, n'a ni poils, ni soies. Le troisième a au milieu de son bord latéral une seule petite épine droite, velue, pinnée ou bipectinée, à barbes simples. Les segmens dorsaux suivans ont de petites épines plus grandes, frangées, inclinées en arrière, avec les barbes basilaires plus longues et divisées en deux ou trois courtes branches. Ils ont, outre cela, de chaque côté de la ligne médiane une très petite épine simple. Le dernier segment est

déprimé, comme obliquement excisé, et son contour postérieur est orné de six appendices frangés plus longs que les latéraux précédens, mais de la même configuration, de la même structure qu'eux. Les segmens ventraux ont aussi sur leurs bords latéraux correspondans à ceux des dorsaux qui suivent le troisième jusqu'au dernier exclusivement, une petite épine à barbes simples qui débordent plus ou moins le corps vers la base des panaches dorsaux. Les stigmates postérieurs sont saillans, cornés, bruns, avec trois petits tubercules. Les antérieurs sont palmés, avec huit rayons grêles et nacrés. Il n'y a que six de ces rayons dans la larve de l'*A. melania.*

La Pupe de l'*A. manicata* croupit dans l'ordure comme sa larve, dont elle ne diffère que par le retrait, la disparition des deux segmens antérieurs du corps, et par une taille par conséquent moindre; mais elle a les mêmes épines, et les stigmates postérieurs sont presque aussi saillans.

Lorsque, dans mon Mémoire précité, j'élevais des doutes sur une assertion de M. Robineau-Desvoidy que je vais citer tout-à-l'heure, je ne me croyais pas si près de la combattre directement par des faits positifs. L'*A. manicata* rentre avec les *A. scalaris, armata* et *ornata* dans le genre *Faunia* de cet auteur, où il ne comprend qu'une seule espèce, sa *Faunia saltatrix*, qui suivant M. Macquart ne diffère pas de l'*A. scalaris* Meig. L'auteur du populeux essai sur les Myodaires (page 567) dit que les larves de sa Faunie « vivent dans les ordures et dans les débris soit des végétaux, soit des animaux. Jusque-là, c'est l'exacte vérité, puisque la larve de la *manicata* habite les champignons pütréfiés ». Mais il avance que « ces Larves se fixent à un corps quelconque pour subir leur dernière métamorphose, et la Nymphe demeure suspendue comme la chrysalide de plusieurs Lépidoptères ». C'est ici qu'est l'erreur. M. Robineau aura mal saisi le fait, et sa comparaison surtout manque d'exactitude. Dans les bocaux où j'élevais des larves de Diptères, j'ai souvent remarqué que, pour subir leur métamorphose en Pupe, elles erraient çà et là dans l'enceinte de leur prison, et qu'à défaut d'une condition favorable que je ne savais pas leur procurer, quelques-unes d'entre elles, pres-

sées sans doute par l'urgence de ce travail, se fixaient ou sur les parois du vase, ou sur les corps étrangers que j'y avais placés. Mais ces Pupes, loin d'être suspendues à la manière des chrysalides des Lépidoptères, demeuraient collées sur le support par une large surface. Du reste, je n'ai jamais observé ce fait pour l'Anthomyie dont il est ici question. Ses Pupes se trouvent toujours ou dans le sable humide qui garnit le fond du vase, ou dans l'espèce de boue formée par les bolets en décomposition.

Le 20 septembre 1839, je mis en expérience un *Boletus tomentosus* renfermant des larves d'*A. manicata*. Le 19 novembre suivant, se montrèrent plusieurs individus de cette Muscide, et pendant le premier trimestre de 1840, il en naquit encore un grand nombre. Pour leur éclosion, les bords du quart antérieur environ de la pupe se dessoudent et demeurent un peu béans après le départ de la manche. On reconnaît encore à la dépouille les stigmates digités.

3. *Anthomyia paradoxalis.* Nob. (Pl. 3, fig. 11-15.)

Anthomyie paradoxale.

Même description que pour l'espèce précédente (*Manicata*).

Long. 2-2 ½ lin.

LARVA acephala sordidè albida, ovato-attenuata, spinulosa, posticè declivis; spinulis marginalibus pinnatis dorsalibus seriebus duabus dispositis elongatis pinnatis, stigmatibus posticis inæqualiter trilobatis, anticis exsertis gracilibus sex digitatis.

Long. 3 lin. (Pl. 3, fig. 11.)

Hab. in agarico nigricante Bull. putrescente.

PUPA larvæ consimilis at breviùs ovata, segmentis duobus anticis evanidis.

Long. 2-2 1/2.

Malgré une longue pratique dans la distinction des espèces, je déclare qu'après l'examen comparatif le plus scrupuleux, cette Anthomyie, dont j'ai étudié les deux sexes, m'a paru en tout identique à la *Manicata*, sauf une légère différence de taille. J'avoue que je ne comprends pas une semblable identité dans ces deux Anthomyies, lorsque les larves dont elles proviennent sont évidemment différentes. Or, je suis

très certain de la légitimité de cette double provenance, parce que j'ai élevé un grand nombre de ces deux larves dans des bocaux séparés et que j'ai obtenu un grand nombre de ces mouches. C'est cette certitude, fondée sur des expériences positives, qui me détermine et à imposer une épithète spécifique à mon Anthomyie, et à publier le fait.

La larve de l'*A. paradoxale* appartient, comme la précédente et comme celle de l'*A. mélanie* de mon premier Mémoire, à celles dont Réaumur (tome IV, page 175) a fait sa première classe, et en particulier à celles qu'il place dans une division particulière à corps très court et hérissé de piquans. Et si ce profond observateur ne disait pas que celle représentée par les figures 1, 2, 3 de la planche 13 de ce même tome, laquelle appartient certainement à une Anthomyie, se trouve dans les nids mousseux des Bourdons, je croirais en vérité que c'est la même espèce que la mienne, car il dit qu'elle a des poils longs et durs, et il figure ceux-ci barbus à leur base.

La configuration générale de la larve de la *paradoxalis* est la même que celle de la *manicata*, mais ses stigmates antérieurs n'ont que six rayons au lieu de huit, et les petites épines dorsales, qui dans cette dernière sont courtes et simples, sont, dans la *paradoxalis*, pinnées et presque aussi longues que les marginales. Celles-ci ont dans la *manicata* les barbes basilaires divisées, ce qui ne s'observe pas dans la *paradoxalis*, qui a aussi aux segmens ventraux une petite épine marginale pinnée qui déborde un peu le segment dorsal. Dans l'une et l'autre espèce, la lèvre est bifide et arrondie. Les stigmates postérieurs de la *paradoxalis* sont plus allongés, et les trois lobes sont singulièrement inégaux. Enfin, le microscope décèle de petites épines simples sur les bords latéraux des segmens dorsaux de la *paradoxalis* dans le voisinage de l'insertion de la petite épine pinnée, tandis que la même lentille ne constate que d'imperceptibles crénelures sur ce même bord dans la *manicata*.

L'éclosion des deux espèces a lieu de la même manière et aux mêmes époques.

4. *Curtonevra stabulans.* Macq. l. c. 2. p. 277.

Curtonèvre des habitations.

Musca stabulans. Meig. Dipt. Eur. 5. p. 75. Pl. 43. fig. 35 (*ala*).

Muscina stabulans. R. Desv. Myod. p. 407.

Cinereo-subcæsia; facie albido-argentea; thorace vittis quatuor nigris; abdomine maculis cinereo-micantibus tessellato; palpis, scutelli apice pedibusque ferrugineis; tarsis femoribusque basi nigris.

Hab. frequens arborum truncos foliaque in umbrosis.

Long. 4 lin.

Larva acephala, cylindrico-conoidea, glabra, albida, postice truncata; truncaturæ margine supero integro; infero sexdentato; mammillis ambulatoriis sex paribus; stigmatibus posticis simplicibus, anticis flabelliformibus sexdigitatis; labio bifido.

Long. 4-5 lin. (Pl. 3, fig. 16.)

Hab. in Agarico aurantiaco, Boleto eduli, etc.

Pupa nuda, intensè castanea, lævis, ovato-cylindroidea, posticè rotundato-truncata, stigmatibus vix prominulis; incisuris punctato-asperulis.

Long. 3 1/2 lin. (Pl. 3, fig. 19-20.)

Muscide très commune, ayant le front noir dans le mâle, et d'un noir cendré dans la femelle; l'abdomen avec des reflets de taches d'un gris luisant glacé; les cuillerons blancs, les ailes claires, et les cuisses antérieures ayant leur extrémité seule ferrugineuse.

De tous les Champignons comestibles de notre contrée, l'Oronge (*Agaricus aurantiacus* Bull.) est celui qui est le plus rarement attaqué par les vers, et c'est pour la première fois qu'en septembre 1839 je trouvai ce délicieux Agaric peuplé de larves de Curtonèvre. Depuis, je rencontrai abondamment celles-ci dans le Bolet comestible. Je les élevai soigneusement, et au bout d'un mois environ j'obtins des insectes ailés. La troncature postérieure de ces larves est remarquable en ce que son bord supérieur est parfaitement entier, tandis que l'inférieur est bordé de six dents peu prononcées et constatables seulement dans certaines circonstances. Les stigmates postérieurs sont deux très petits points bruns où la plus forte lentille du microscope découvre un espace subréniforme dont le disque offre trois ostioles oblongs bordés d'un filet brun. Dans un autre travail plus étendu, je ferai connaître cette structure encore

inconnue des stigmates des larves de plusieurs Diptères. Les stigmates antérieurs, qui au besoin peuvent s'abriter entièrement sous le bord du segment qui les suit, ont six digitations étalées en éventail. La lèvre est bifide, et chaque lobe se termine par un palpe biarticulé.

Au moment de leur transformation en Pupe, ces larves m'ont fourni un fait assez singulier. Dans le bocal où je les élevais, j'avais laissé du papier qui, incessamment humecté par la décomposition du Champignon, se réduisit en pâte. Je trouvai plusieurs pupes enveloppées d'une espèce de cocon ou de fourreau formé avec cette pâte; mais toujours le bout antérieur, celui par lequel devait avoir lieu l'éclosion, était à découvert. D'autres Pupes étaient nues au milieu du *magma* ou dans le sable qui garnissait le fond du vase.

Ces Pupes, d'un marron foncé, lisses et épaisses, offrent aux incisions mêmes une série de points épineux qui doivent sans doute exister dans les segmens de la larve, mais que je n'y ai point constatés.

5. *Curtonevra fungivora.* Macq. l. c. vol. 2. p. 278. (Pl. 3, fig. 21-23.)

Curtonèvre fongivore.

Muscina fungivora. Rob. Desv. Myod. p. 408.

Nigra cinereo-tessellata, antennis, palpis, frontis medio, pedibusque penitus nigris; facie orbitisque albido-sericeis; oculis nudis; thorace cinereo-lineato; scutelli apice testaceo; abdomine tessellato; alis diaphanis.

Long. 3 lin.

Larva acephala cylindrico-conoidea, glabra, albida, postice recte truncata integra; stigmatibus posticis prominulis nigris, anticis exsertis quadridigitatis.

Long. 4-5 lin.

Hab. in fungis carnosis putrescentibus.

Pupa oblonga, nigrescens, postice rotundato. Subtruncata integra.

Long. 3 lin.

Cette Curtonèvre ressemble extrêmement à la *C. stabulans*, mais elle est un peu plus petite, plus noire, avec les pattes entièrement de cette dernière nuance et le bout de l'écusson à peine roussâtre. Le mâle, sauf la contiguïté des yeux, ressemble à la femelle.

Les larves ont constamment leur troncature postérieure entière, et il ne faut pas confondre avec des dents dépendantes de celle-ci les deux lobes dentiformes qui par intervalles s'observent au panneau ou tablier anal, et dont j'offre ici la figure. Les stigmates antérieurs diffèrent de ceux de l'espèce précédente, parce qu'ils n'ont que quatre digitations. Celles-ci sont sensiblement plus grosses et oblongues. Il y a sept paires de mamelons ambulatoires où le microscope découvre quelques aspérités. La lèvre est tronquée ou à peine échancrée, avec un palpe biarticulé aux angles antérieurs. J'ai trouvé ces larves soit dans le *Boletus edulis*, soit dans l'*Agaricus campestris* tombés en pourriture, et elles ont mis à se transformer en Pupes et en Mouches le même temps que celles de la *Curtonevra stabulans*. Les Pupes ressemblent à celles de cette dernière, et il est bien difficile de les distinguer l'une de l'autre.

MM. Robineau-Desvoidy et Macquart nous apprennent que les larves des Curtonèvres habitent les matières végétales en putréfaction, et notamment les Champignons; mais ils n'ont rien dit sur la forme de ces larves et de leurs pupes. Les deux observations que je publie comblent cette lacune de la science.

6. *Platypeza holosericea*. Meig. l. c. vol. 4. p. 8. (Pl. 3, fig. 24-26.)
Platipèze veloutée. Macq. l. c. vol. 2, p. 19.

♂ Atro-velutina, thorace unicolore, oculis rufo-ferrugineis; abdominis ultimo segmento interdùm cinerescente, pedibus atris, tarsis obscurè lividis.
Long. 1 1/4 lin.

♀ Thorace capiteque obscurè cinereis; thoracis lineis quatuor obscurioribus; scutello cinereo; abdomine atro-velutino, fasciis cinereo-sericeis, primis latè interruptis, posticis nunc integris, nunc subinterruptis; pedibus nigro-lividis.
Long. 1 1/2 lin.

Larva acephala ovata anticè attenuata, posticè depressa; margine dorsoque spinulosis, spinulis simplicissimis; stigmatibus simplicibus.
Long. 2 lin.
Hab. in Agarico campestre putrescente.

Pupa nuda, larvæ consimilis, segmentis duobus anticis evanidis; depressa fusca.
Long. 1 1/3 lin.

Quelquefois le bout de l'abdomen du mâle est noir comme le reste. Les balanciers sont enfumés dans ce dernier sexe,

et livides dans la femelle. Il n'est pas rare que l'abdomen de celle-ci soit d'un gris soyeux avec des bandes noires plus larges vers le second et troisième segmens. Les ailes sont diaphanes dans les deux sexes.

M. Macquart, dans son excellente Histoire des Diptères, avait déjà observé des Platipèzes qui se réunissaient sous le chapeau des Champignons, et avait raison de présumer que leurs larves vivaient dans ceux-ci. Les larves de notre Platipèze se trouvent dans l'*Agaric champêtre*, plus connu sous le nom de *Champignon de couches*, et qui croît spontanément dans nos prairies et nos pelouses. Mais c'est principalement lorsque les lames de l'Agaric sont noires et pourries qu'on les y rencontre avec plus d'abondance.

La larve est atténuée en avant lorsqu'elle est en mouvement, plane en dessous, modérément convexe en dessus, largement arrondie en arrière avec cette partie déprimée et déclive. Chaque segment dorsal, à partir du second, muni vers le milieu du bord latéral d'une épine simple. Le contour du segment postérieur est muni de six épines plus fortes. Une double série de celles-ci, mais fort petites, à la ligne médiane du dos. Le segment qui suit la lèvre présente de chaque côté une soie simple, discoïdale ; et le suivant, deux épines au bord antérieur. Les segmens ventraux ayant une petite épine latérale ne dépassant pas le bord correspondant du segment dorsal. La lèvre est entière arrondie, à deux palpes biarticulés. Les stigmates postérieurs sont saillans, simples, cylindroïdes ; les antérieurs, pareillement simples, débordent un peu le corps.

Lorsque la Larve veut subir sa métamorphose de Pupe, ou elle s'enfonce dans la terre, ou elle se fixe à nu sur les corps du voisinage. La pupe, un peu plus courte que la larve, n'en diffère que par une forme ovale plus courte, par une couleur brunâtre, l'absence des deux segmens antérieurs et celle des stigmates.

Le 14 septembre 1839, je plaçai dans un bocal disposé à cet effet des Agarics peuplés de ces larves. Le 22 de ce même mois, je constatai les Pupes, et le 25 j'obtins des Platypèzes, vers la mi-octobre.

OBSERVATIONS.

1° J'ai obtenu de divers Agarics et Bolets putréfiés plusieurs individus des *Trichocera annulata* et *regelationis* Meig. Ainsi ce genre, que les classificateurs comprennent dans la division des Tipulaires *terricoles*, serait *fongicole*. Je n'ai point recueilli sur ses métamorphoses des faits assez positifs pour en offrir la description. Je me contenterai, en attendant mieux, de signaler celui de l'origine de ces insectes.

2° Le Mouceron (*Agaricus prunulus* Fries), qui est un des Agarics comestibles les plus exquis, nourrit une larve acéphale, allongée, spinuleuse, à petites épines simples, qui se transforme en une Pupe elliptique spinuleuse et munie de deux cornes dorsales. Cette Larve et cette Pupe ont la plus grande analogie avec celles de la *Phora pallipes* dont j'ai publié l'histoire dans mon premier Mémoire; mais elles en diffèrent spécifiquement et appartiennent à la *Phora rufipes* Meig. Je les ai fait connaître par des descriptions et des figures dans un travail offert à la Société royale des Sciences de Lille.

3° J'ai rencontré dans un bolet parasite du tronc du noyer, différent du *Boletus imbricatus* Bull., la larve de la *Drosophila maculata* que je n'avais pas indiquée dans l'histoire de cette dernière Muscide publiée dans mon premier Mémoire. Cette larve est acéphale, allongée, atténuée en avant, tronquée en arrière, longue de deux lignes environ. Les bords de la troncature sont dentelés, et le supérieur a quatre dents. Les stigmates postérieurs sont saillans, tubuleux; les antérieurs sont susceptibles de s'épanouir en éventail, et composés de neuf rayons.

4° J'ai aussi observé par moi-même la Larve et la Pupe de la *Drosophila fasciata* de mon premier Mémoire. Elles se trouvent en grande abondance dans la matière décomposée de divers Bolets et Agarics. Cette larve est fort remarquable par la forme et la structure de ses stigmates. Les antérieurs, engagés dans un étui tubuleux d'un blond pâle fourni par le tégument du troisième segment dorsal, consistent en de très fines soies conniventes, dans le repos, en un pinceau saillant. J'avais dit, d'a-

près mon ami M. Perris, que ces stigmates n'étaient qu'à cinq rayons, mais j'en ai compté sept. Il arrive souvent que deux d'entre eux ne sont pas sur le même plan que les cinq autres, et peuvent se dérober ainsi même à des yeux exercés. De là l'erreur. La trachée, avant d'aboutir à ce stigmate, fait une grande courbe qui peut s'effacer presque entièrement dans certains mouvemens de la larve. Les stigmates postérieurs sont placés au bout d'un conduit tubuleux long et coriacé.

La Pupe, bien confirmée, est oblongue, d'un marron vif, déprimée dans le tiers antérieur de la région dorsale, et bien remarquable par la saillie corniforme de ses stigmates antérieurs et postérieurs.

5° *Errare humanum est.* Je me suis évidemment trompé en rapportant au genre *Sapromyza* la Muscide que dans mon premier Mémoire j'ai décrite et figurée sous l'épithète de *blepharipteroides*. L'existence de cuillerons de moyenne grandeur, dont la valve inférieure dépasse la supérieure, exclut ce Diptère de la section des *Acalypteres* de M. Macquart, dans laquelle est compris le genre *Sapromyza*, et ce même trait le place dans la tribu des *Anthomyzides* de cet auteur. Il faut encore que je confesse une erreur, c'est que le style de son antenne n'a pas trois articles comme je l'ai avancé, mais deux seulement, ainsi que le dit M. Macquart. Mon espèce doit rentrer dans le genre *Anthomya* Macq. et dans la même division que l'*A. canicularis*. Ce sera l'*A. blepharipteroides*. Je prie donc de substituer cette dernière dénomination générique à celle de *Sapromyza* de mon premier Mémoire. C'est en signalant et en redressant les erreurs que l'on établit plus solidement la vérité.

Dans la même déliquescence du *Boletus pinetorum* qui m'avait fourni l'*Anthomyie blépharipteroide*, j'ai trouvé des Pupes parfaitement semblables à celles de cette dernière, mais d'un roux plus clair et un peu moins grandes, qui en septembre 1839 m'ont donné une *Anthomyie* de la même division qu'elle, mais distincte comme espèce, et dont je vais formuler le signalement, car je n'ai pas pu la démêler dans le vaste répertoire de ce genre dans les ouvrages de MM. Meigen, Robineau-Desvoidy et Macquart.

Anthomyia boletina. Nob.

Anthomyie des Bolets.

Cinerea, thorace haud lineato, fronte ferrugineo, orbitis argenteis, proboscide palpis pedibusque rufescentibus, tarsis palporumque apice obscuris; antennis nigris, stylo villosulo; abdomine in fœminâ cinereo immaculato, in mare cinereo-sericeo villosiore fasciâ longitudinali ultimoque segmento nigris.

Long. 2-2 1/2 lin.

Hab. larva in boletis putrefactis.

Le mâle m'a semblé toujours un peu plus grand que la femelle : ses yeux sont, comme à l'ordinaire, contigus, et l'abdomen a des poils noirs plus longs.

EXPLICATION DES FIGURES DE LA PLANCHE 3.

(*Les figures sont toutes très grossies.*)

1. Larve de *Cheilosia scutellata* Macq. avec la mesure de sa longueur naturelle.
2. Lèvre avec les palpes labiaux géminés.
3. Pupe avec la mesure de sa longueur naturelle.
4. Nymphe vue par sa face inférieure.
5. Larve de l'*Anthomyia manicata* Macq. avec la mesure de sa longueur naturelle.
6. Première spinule simplement pinnée.
7. Une des spinules latérales dorsales à branches basilaires rameuses. On voit aussi la spinule ventrale et le bord crenelé du segment.
8. Un stigmate antérieur étalé.
9. Lèvre et palpes labiaux.
10. Patte intermédiaire détachée et fort grossie de cette muscide mâle pour mettre en évidence les deux soies coxales, la villosité fémorale et le tubercule tibial.
11. Larve de l'*Anthomyia paradoxalis* Nob. avec la mesure de sa longueur naturelle.
12. Une portion détachée d'un segment dorsal, pour mettre en évidence la spinule médiane, la spinule latérale et les aspérités de son bord.
13. Un stigmate antérieur étalé.
14. Un stigmate postérieur.
15. Lèvre et palpes labiaux.
16. Larve de *Curtonevra stabulans* Macq. avec la mesure de sa longueur naturelle.
17. Un stigmate antérieur étalé.
18. Un stigmate postérieur avec ses trois ostioles respiratoires.
19. Pupe de cette Curtonèvre avec la mesure de sa longueur naturelle.
20. La même pupe enveloppée d'une sorte de cocon.
21. Stigmate antérieur de la larve de la *Curtonevra fungivora* Macq.
22. Portion postérieure de la larve de cette même espèce, pour mettre en évidence sa troncature entière, ses stigmates postérieurs et le tablier anal.
23. Lèvre et palpes labiaux de cette même larve.
24. Larve de *Platypeza holosericea* Macq. avec la mesure de sa longueur naturelle.
25. Lèvre, palpes labiaux et mandibules de cette larve.
26. Pupe de celle-ci avec la mesure de sa longueur naturelle.

TABLEAU *du nombre des œufs que pondent les diverses espèces d'Oiseaux,*

Par M. MARCEL DE SERRES,

Professeur à la Faculté de Montpellier.

Les oiseaux, ces légers habitans des airs, ne se font pas seulement remarquer par la vivacité de leurs mouvemens, la violence de leurs passions, suite nécessaire en quelque sorte de la chaleur de leur sang, mais encore par leur extrême fécondité.

Cette fécondité peut être appréciée avec quelque exactitude. Elle nous est donnée du moins par le nombre des œufs qui en est le résultat, aussi bien que par celui des couvées que les oiseaux semblent répéter d'autant plus qu'ils sont plus spécialement soumis à notre empire.

Quant au nombre des œufs que les oiseaux pondent pour conserver leur race, il paraît dépendre tout autant de leur taille que de leurs mœurs ou de leurs habitudes. Du moins voit-on les grandes espèces, et particulièrement les oiseaux rapaces, tels que les Aigles, les Vautours, pondre un très petit nombre d'œufs, et ne faire même qu'une seule couvée.

Parmi les espèces chez lesquelles le nombre des œufs est réduit à l'unité à chaque ponte, on peut citer l'Autruche et le Casoar. Quoique la fécondité des Aigles et des Vautours soit maintenue dans de justes bornes, comme cela arrive chez presque tous les Carnassiers, ces oiseaux pondent cependant jusqu'à deux ou trois œufs ; mais les uns et les autres n'en font jamais qu'un seul par ponte. Il ne faut pas croire que l'Autruche, lorsqu'elle est privée de sa liberté et réduite à la domesticité, soit plus féconde, car elle ne fait jamais qu'un seul œuf ; à la vérité, ses pontes se renouvellent plusieurs fois pendant l'année.

Les oiseaux dont les dimensions sont médiocres, et les petites espèces surtout, produisent généralement un assez grand nombre d'œufs. Il en est de même des espèces qui se nourrissent de graines, de fruits, d'insectes. Parmi celles-ci, se distinguent particulièrement les Mésanges, qui pondent jusqu'à vingt œufs, et de plus font deux ou trois couvées par an.

Les Mésanges, les Roitelets, et toutes les petites espèces de Passereaux, les plus féconds de tous les oiseaux, se font remarquer par le développement de leurs organes générateurs mâles, principalement ceux qui sont destinés à préparer la liqueur séminale. Ainsi, plus le nombre d'œufs que pondent les oiseaux est considérable, plus aussi est grand le développement de leurs organes fécondateurs mâles.

Quant à l'incubation ou à la couvaison, elle est plus également pratiquée par le mâle et la femelle chez les oiseaux qui pondent un grand nombre d'œufs. La femelle s'en occupe, au contraire, à-peu-près seule chez les espèces qui en font peu. C'est aussi chez ces dernières que l'on trouve des mères qui ne prennent pas même le soin de maintenir dans une température convenable les œufs qu'elles ont pondus, se confiant sur celle que le soleil doit leur donner.

On conçoit facilement pourquoi les mères qui produisent une grande quantité d'œufs ne doivent pas abandonner au hasard le soin de leur progéniture, et qu'il y ait nécessité pour les parens de veiller à l'avenir de leurs petits. Aussi l'Autruche et le Casoar, qui, ainsi que nous l'avons fait observer, ne produisent qu'un seul œuf, ne le couvent jamais autrement que des yeux, suivant l'heureuse expression des sauvages. A la vérité, les coucous produisent un certain nombre d'œufs, et cependant ils ne les couvent pas davantage; mais, dans leur prévoyance, ils savent très bien les placer dans le nid d'autres oiseaux, qui, à défaut de leurs parens, se chargent du soin de veiller à la conservation des petits qui ne leur appartiennent pas. Du reste, ces mœurs particulières du Coucou, si différentes de ce qu'elles sont chez les autres oiseaux, semblent, en quelque sorte, nécessitées par leurs habitudes et leur conformation. Elles ont du moins fait taire la tendresse maternelle si naturelle et si vive

chez la plupart, et l'on pourrait presque dire chez tous les oiseaux.

Rien n'est plus variable que le nombre des jours nécessaires, chez les différentes espèces d'oiseaux, pour compléter leur ponte. Certaines espèces n'ont besoin que de cinq jours pour la terminer en entier; tandis que chez d'autres il en faut huit ou dix, ou même jusqu'à trente, pour l'opérer. Par suite de cette puissance tutélaire qui veille constamment à la conservation des êtres vivans, les œufs pondus long-temps après les premiers éclosent pourtant presque en même temps que ceux-ci.

Cette particularité heureuse pour le sort de ces œufs si tardivement venus au monde, dépend, peut-être, de ce que les derniers pondus trouvent, au moment où ils sortent du sein de leur mère, une chaleur plus considérable que les premiers. Cette chaleur, ajoutée à celle qu'ils possèdent eux-mêmes, les fait éclore d'une manière plus prompte que ceux qui ont joui avant eux du bienfait de la vie. Par suite de cette admirable combinaison, les mères voient éclore à-la-fois toute leur famille; il semble qu'elles soient assurées de l'avenir de leurs petits, ceux-ci devant trouver dans le nid qu'elles ont échauffé la chaleur convenable pour les rendre à la lumière.

Aussi, chaque jour, les femelles des Gallinacées et des Palmipèdes sont suivies dans leurs courses rapides, ou dans la nage lorsque ces oiseaux s'y livrent, par leurs jeunes poussins, et cela peu de temps après qu'ils sont venus au monde. Il y a plus encore : certaines espèces d'oiseaux plongeurs, tels que les Grèbes, les Plongeons, lorsqu'ils sont suivis par leurs petits et qu'ils veulent s'enfoncer dans la profondeur des eaux, les mettent sur leur dos et plongent ainsi avec eux. Ces oiseaux les entraînent même souvent peu de temps après leur naissance, et, pour ainsi dire, lorsque leurs petits viennent de sortir de la coque solide qui les renfermait. Cette dernière circonstance n'est pas exclusive aux oiseaux aquatiques : elle a lieu aussi chez un grand nombre d'espèces terrestres. Qui ignore qu'il en est ainsi chez la Poule, les Perdrix, les Gélinottes, les Coqs de bruyère et tant d'autres oiseaux de différens ordres que leurs petits suivent peu après leur naissance? Aussi, par suite de ces habitudes in-

stinctives, les œufs de ces espèces éclosent à peu de distance les uns des autres, quoiqu'ils aient été pondus successivement et à des intervalles plus ou moins éloignés.

Ces lois sont évidemment aussi admirables que nécessaires : car si les oiseaux renfermés dans le même nid ne venaient à éclore que long-temps les uns après les autres, les premiers venus auraient sans cesse menacé la vie des derniers, ou les auraient empêchés de recevoir du bec de leur mère la nourriture indispensable à leurs besoins, surtout dans le jeune âge.

L'incubation ne commence d'une manière régulière que lorsque la mère a pondu en totalité les œufs dans le nid où elle doit les soigner. Jusqu'alors, elle ne garde le nid que par moment, et jamais d'une manière constante. Instinct précieux que la nature a mis dans le cerveau de chaque oiseau, qui le porte à conserver constamment les mêmes habitudes, et à construire son nid de façon à recevoir ses petits, espoir de sa race future! Pour mieux assurer la conservation des espèces, lorsque, par une cause quelconque, on enlève à une de ces mères tendres la totalité des œufs qu'elle avait pondus, on voit bientôt cette mère, sans cesse occupée de la conservation de sa race, construire un autre nid et y pondre de nouveaux petits.

A l'apparition subite de cette nouvelle famille, qui a succédé si vite à celle qui a disparu, on se demande comment, dans le faible intervalle de huit jours, une Mésange peut avoir réuni toute la matière nécessaire aux vingt œufs qu'elle a pondus; c'est cependant ce qui a eu lieu sans efforts, comme sans fatigue pour la mère.

La seule différence qui existe entre ces nids fabriqués d'une manière si inopinée et les anciens, c'est que les derniers sont toujours moins artistement construits, peut-être parce que la femelle n'a pas eu le temps nécessaire pour donner à leur construction les soins convenables.

Il ne paraît y avoir aucune espèce de rapport entre la durée de l'incubation et le nombre des œufs que pondent les femelles. Il est en effet certaines espèces d'oiseaux qui font une assez grande quantité d'œufs et qui ne les couvent que peu de temps; d'autres, au contraire, en pondent un petit nombre,

et cependant prolongent fort long-temps la couvée. On peut citer pour exemple les Bruans, les Fauvettes et les autres Passereaux, qui couvent peu et produisent pourtant assez d'œufs, tandis que les Aigles, les Vautours, qui en ont peu, n'en couvent pas moins pendant des temps fort longs.

Le nombre des œufs que l'on découvre dans le nid des oiseaux n'est donc point en rapport avec la durée de l'incubation; il est plutôt proportionné à la difficulté qu'éprouve la mère pour procurer une nourriture suffisante à ses petits. Aussi les espèces carnassières pondent généralement une moindre quantité d'œufs que les espèces herbivores; et cette différence paraît tenir à la circonstance dont nous venons de parler.

D'un autre côté, les oiseaux, quelle qu'en soit l'espèce, qui peuvent, en venant au monde, chercher leur nourriture avec l'aide et sous la protection de leur mère, pondent généralement un assez grand nombre d'œufs. Dès-lors, il n'est pas étonnant que l'Aigle, le Casoar, l'Autruche et les espèces analogues, ne mettent au jour qu'un ou deux œufs au plus. Si les femelles de ces oiseaux, mères tendres, comme cela arrive généralement chez tous les animaux, avaient une famille nombreuse à nourrir, il leur serait impossible de trouver assez d'alimens pour subvenir à leurs besoins.

Il serait, en effet, difficile aux Aigles, aux Vautours, même aux Casoars, oiseaux éminemment rapaces, et surtout aux premiers, qui vivent uniquement de matières animales, d'en recueillir par leur chasse des quantités assez considérables pour se nourrir eux et leurs petits. Comment l'Autruche, dont la voracité est pour ainsi dire proverbiale, pourrait-elle ramasser une assez grande masse d'alimens pour les estomacs chauds de ses petits, si la nature lui en avait donné un grand nombre? Ce que nous venons de dire de ces espèces peut également s'appliquer à toutes celles qui, douées de violens appétits, n'en doivent pas moins subir les lois de la maternité qui leur ont été imposées par la nature pour assurer leur perpétuité et la conservation de leur race.

Les espèces herbivores, particulièrement celles dont les appétits n'ont pas les mêmes exigences, ont pu au contraire, sans

danger comme sans risque, avoir une nombreuse progéniture; d'autant plus considérable que ces deux conditions se montrent plus complètement réunies. Ainsi nous ne devons pas être surpris de voir l'Oiseau-Mouche, le Roitelet, les Mésanges et les autres petites espèces de Passereaux, pondre une grande quantité d'œufs; car il est facile à la mère de recueillir une assez grande quantité de nourriture pour substanter les estomacs si peu volumineux de leurs petits. Qui ne voit dans ces rapports la prévoyance que la nature a mise dans les détails comme dans l'ensemble de ses œuvres?

TABLEAU DU NOMBRE D'ŒUFS QUE PONDENT LES DIVERSES ESPÈCES D'OISEAUX.

On a compris dans ce tableau les espèces d'oiseaux qui pondent plus de sept œufs, ce nombre étant le plus général.

R. signifie RAREMENT. RR. signifie TRÈS RAREMENT.
C. — COMMUNÉMENT. CT. — CONSTAMMENT.

ORDRES.	GENRES ET ESPÈCES.	NOMBRE D'OEUFS.
Palmipèdes.	Harles (*Mergus*)	De 8 à 12
	Sarcelle	10 12
	Canard (*Anas*). Oie ordinaire	C. 40 50 (1)
	Anas boscas	10 1 (2)
	— anserferus	C. 8 R. 12 RR. 14
	— segetum	C. 10 12
	— rutila	C. 8 9
	— strepera	8 9
	— crenta	CT. 8 9
	— penelope	CT. 8 9
	— clypeata	12 14
	— querquedula	12 13
	— græca	CT. 12 13
	— leucocephala	C. 8 9
	— ferina	12 13
	— glaugula	14 15
	— nigra	12 14
	— nistrionica	12 14

(1) La ponte est interrompue par la couvaison.
(2) L'incubation dure 30 jours.

ORDRES.	GENRES ET ESPÈCES.	NOMBRE D'ŒUFS.
Palmipèdes.	Tadorne	De 12 à 12
	Millouins	12 13
	Macreuses	C. 14 R. 16 au plus.
	Bernaches	C. 14 R. 16
	Cygnes (*Anas olor*)	De 7 à 8
	Cormoran (*Phalacrocora*)	2 6
	Pelicans (*Pelicanus*). L'ordinaire	2 4
	Sternes (*Sterna*). Hirondelles de mer	2 4
	Mouettes (*Larus*)	2 3
	Petrels (*Procellaria*)	1 (1)
Échassiers.	Flamans (*Phœnicopterus*)	De 2 à 3 (2)
	Foulques (*Fulica atra*)	12 14
	— macroule	12 14
	Poules d'eau de genêt (*Crex*)	12 13
	Gallinula porzana	12 13
	— pusilla	8
	— chloropus	8
	— baillonier	8
	Rales (*Ralus aquaticus*)	6 10
	Avocettes (*Recurvirostris*)	2
	Echasses (*Himantopus*)	2
	Chevaliers (*Totanus*)	3 5
	Becasses (*Scolopax*)	3 5
	Cigognes (*Ciconia*)	2 3
	Hérons (*Ardea*)	2 6
	Grues	2 3
	Vanneaux (*Tringa*)	3 5
	Pluviers (*Charadryus*)	3 5
	Outardes (*Otis*)	2 5
Rapaces ou Oiseaux de proie.	Hiboux (*Otus*)	De 4 à 5
	Chouettes (*Ulula*)	2 5 (3)
	Effraies (*Stryx*) (*Stryx flammea*)	3 5
	Ducs (*Bubo*)	2 3 R. 4
	Chats-huans (*Sirnium*)	2 5
	Chevèches (*Noctua*)	2 4
	Scops (*Stryx scops*)	C. 5 6 R. 2-4
	Balbusards	3 4
	Busards (*Falco*)	2 5
	— Montagu (*Falco cineraceus*)	4 5
	— Saint-Martin (*Falco cyaneus*)	4 5
	Buses (*Falco buteo*)	3 4
	Milans (*Milvus*)	C. 3 4

(1) Blanc, presque arrondi.

(2) D'un blanc pur, graveleux, inégaux, jamais lisses.

(3) C'est particulièrement la Chouette hulotte.

ORDRES.	GENRES ET ESPÈCES.	NOMBRE D'OEUFS.
Rapaces.	Milan noir (*Falco ater*)	De 6 à 7
	Epervier (*Falconisus*)	3 6
	Aigles (*Aquila*)	2 3 (1)
	—Jean-le-Blanc (*Falco brachydactylus*)	2 3 (2)
	Emérillon commum	5 6 (3)
	Faucons (*Falco*)	C. 4 5
	Cathartes (*Cathartes*)	C. 3 4
	Vautours (*Vultur*)	C. 2 R. 3 (4)
Passereaux.	Hirondelles	C. 4 à 5
	Martinets (*Cypselus*)	3 4
	Engoulevens (*Caprimulgus*)	2 3
	Martins-pêcheurs (*Alcedo hispida*)	8 9 (5)
	Guêpiers (*Merops apiaster*)	6 7
	Huppe (*Huppa*)	4 7 (6)
	Sitelles (*Sitta europæa*)	7 8 (7)
	Grimpereaux (*Certia familiaris*)	9 10
	Rolliers (*Roracias*). Le vulgaire	7 8 (8)
	Corbeaux (*Corvus*). Le noir	5 6
	Choucas (*Cornus*). C. monedula	5 6 (9)
	Corbeau (Corbinne)	5 6 (10)
	Geai (*Corvus glandarius*)	5 6 (11)
	Pie (*Corvus pica*)	4 5
	Becs-croisés (*Loxicr*)	4 5
	Gros-Becs (*Coccothraustes*)	5 6
	Etourneaux (*Sturnus*). Le vulgaire	4 7
	Chardonneret (*Carduelis*)	4 5
	Pinsons (*Fringilla*)	5 7
	Moineaux (*Pyrgita*)	5 6
	Bruans (*Emberiza*)	4 5 (12)
	Mésanges (*Parus major*)	Jusqu'à 20 (13)
	— *aster*	10 (14)

(1) Une ponte par an.
(2) Gris d'ardoise tacheté.
(3) Dans les rochers.
(4) Sur les plus grands arbres.
(5) D'un blanc pur lustré.
(6) D'un blanc grisâtre.
(7) Grisâtres, avec des taches rouges.
(8) D'un blanc lustré.
(9) D'un vert bleuâtre, avec des taches d'un brun plus foncé vers le gros bout.
(10) Bleu-verdâtre, avec de petits points brun-olivâtre.
(11) Les corbeaux ne font qu'une seule ponte par année. Le nombre de leurs œufs ne s'élève jamais au-delà de 6, ni n'est jamais moindre de 3. Si les espèces de ce genre sont peu fécondes, elles compensent par la durée de leur vie le petit nombre de leurs œufs. Les corbeaux étendent leurs migrations depuis le cercle polaire jusqu'au Cap de Bonne-Espérance, l'île de Madagascar, et jusqu'en Amérique.
(12) Ceux des B. ortolans sont d'un blanc bleuâtre, avec des taches et des points noirs.
(13) Blanc jaunâtre, avec des points et des raies rouges.
(14) Blanc pur, avec taches rougeâtres.

ORDRES.	GENRES ET ESPÈCES.	NOMBRE D'OEUFS.
Passereaux.	Mésanges (*Parus cæruleſcens*)	15
	— *palustris*	15
	— *biarnicus*	15
	— *caudatus*	15
	Mésange charbonnière	De 8 à 20
	— *bicolor*	5 6
	Alouettte (*Alauda*)	4 5
	Farlousses (*Anthus*)	4 5
	Bergeronettes (*Badytes*)	6 7
	Hochequeux (*Motacilla*)	5 6
	— troglodytes vulgaris.	6 7
	Roitelet (*Regulus cristatus*)	6 7 (1)
	— *ignicapillus*	8 10 (2)
	Fauvette (*Curruca*). Le Rossignol	4 6 (3)
	Rubiettes (*Sylvia rubecula*)	6 7
	— *phœnicurea*	3 3 (4)
	— *troglodytes*	8 9 (5)
	Traquets (*Saxicola rubetra*)	6 7
	— *strapazina*	5 6 (6)
	— *vulgaris*	5 6 (7)
	Bec fin (*Motacilla*)	5 6
	— *locustilla*	4 5
	Loriots (*Oriolus galbula*)	4 5
	Merles (*Turdus cyanus*)	5 6
	— *roseus*	5 6
	— *vulgaris*	4 6 (8)
	Gobe-mouche (*Muscipula*)	5 6
	Pie-grièche (*Lanius excubitor*)	5 7
	— *meridionalis*	5 6
	— *rufus*	5 6
	Ecorcheur	5 6
Zygodactyles ou Grimpeurs.	Pics (*Picus viridis*)	Jusqu'à 8 (9)
	Coucous (*Cuculus*)	De 5 6

(1) De la grosseur d'un pois.

(2) Couleur de chair, avec des points rouges.

(3) Trois pontes par an. On assure que, dans chaque couvée, le nombre des mâles est double de celui des femelles.

(4) Très pointus, d'un bleu-verdâtre clair ; déposés dans les vieux troncs, sur les toits des maisons isolées ; à raison de ses habitudes, Buffon l'appelle Rossignol de muraille.

(5) D'un blanc terne, avec de petits points rougeâtres disposés vers le gros bout.

(6) D'un bleu pâle.

(7) Dans un nid construit extérieurement avec des herbes sèches, et garni de laine en dedans.

(8) Dans chacune de ses trois pontes annuelles.

(9) Blancs.

ORDRES.	GENRES ET ESPÈCES.	NOMBRE D'OEUFS.
Gallinacées.	Caille (*Coturnix vulgaris*).....	De 8 à 14
	Perdrix (*Perdrix rubra*).....	15 20
	— *saxatilis*.....	15 20
	— *petrosa*.....	15 20 (1)
	— *cinerea*.....	15 20 (2)
	Coq de bruyère (*Tetras urogallus*)....	15 16
	— *tetrix*	10 12
	La Gélinotte (*Bonasia*).....	15 16
	— — (*Lagopus*).....	15 16
	— — (*Scoticus*).....	10 12
	— — (*Salicetti*).....	12 14
	Faisans (*Fasianus*).....	12 24 (3)
	Coqs (*Gallus*).....	1 (4)
	Paons (*Pavo*).....	8 12 (5)
	Pintades (*Numida*).....	10 15
	Dindons (*Meleagris*).....	15 20
	Colombes (*Columba*). Le Pigeon.....	2 R. 3 (6)
	Tourterelles (*Turtur*).....	2

(1) Même plus.

(2) Même plus.

(3) Olivâtre-clair.

(4) Les poules qui n'ont pas dépassé quatre ans pondent constamment de la fin octobre jusqu'au 15 janvier.

(5) Une seule ponte par an. Il paraît que les Paons sauvages sont plus féconds.

(6) Souvent deux pontes par an. Il n'élève que deux petits.

En résumé, ce tableau prouve qu'il est peu d'oiseaux dont le nombre des œufs soit au-delà de vingt dans la même couvée. Le Faisan ordinaire est la seule espèce mentionnée dans notre tableau qui fasse jusqu'à vingt-quatre œufs dans la même ponte. A part cette exception, le nombre de vingt paraît le grand maximum. Les Mésanges; les Perdrix et les Dindons sont donc les seuls oiseaux qui aient la faculté d'en produire une aussi grande quantité. Le nombre 15, déjà bien inférieur au premier, est néanmoins encore assez rare; on ne l'observe guère que dans les Coqs de bruyère, les Gélinottes, les Lazopèdes, les Pintades, ainsi que chez diverses espèces de Mésanges, comme aussi chez les Macreuses et le Canard ordinaire.

Il y a bien plus d'oiseaux dont la ponte s'élève de 10 à 12

œufs, que de ceux qui surpassent ce dernier chiffre : ainsi le nombre 12 paraît être le terme moyen chez les espèces dont la fécondité est la plus grande.

Le plus souvent, la ponte s'arrête de 2 à 6 œufs. Dans cette catégorie, viennent se ranger la plupart des oiseaux d'Europe dont nous pouvons apprécier la fécondité. Nous ne voyons qu'un genre d'oiseaux de cette contrée, les *Pétrels*, qui présentent cette particularité signalée plus haut en parlant de l'Autruche et du Casoar : de ne faire qu'un seul œuf.

Les Pétrels qui fréquentent les mers Antarctiques et Arctiques, et dont l'apparition a quelquefois lieu dans le midi de la France, nous présentent cette singulière exception que l'on serait si loin de prévoir. La Poule ne pond, à la vérité, qu'un seul œuf à-la-fois ; mais l'on sait combien notre influence a été puissante sur les produits de la fécondation de tous les animaux. Ici donc, quoique cette espèce s'arrête à un œuf unique dans chaque ponte, comme elle se renouvelle fréquemment, en définitif, ces oiseaux pondent annuellement un plus grand nombre d'œufs qu'aucune autre espèce de cet ordre d'animaux.

Quant à la quantité d'œufs plus ou moins considérable que font les diverses espèces d'oiseaux, elle ne paraît pas en rapport avec les différentes familles ou les différens ordres auxquels appartiennent les espèces. Ainsi les Palmipèdes, parmi lesquels se trouvent les Pétrels, qui ne pondent qu'un seul œuf, est pourtant une des familles où l'on peut citer des exemples de la plus grande fécondité : tels sont ceux que nous fournissent les Macreuses, les Canards et particulièrement l'Oie ordinaire, qui paraît faire quelquefois jusqu'à 40 à 50 œufs, et n'être interrompue dans d'aussi longs enfantemens que par la couvaison.

D'un autre côté, tandis que les Passereaux offrent des espèces qui pondent jusqu'à 20 œufs et font annuellement plusieurs couvées, il en est un grand nombre qui n'en produisent guère au-delà de 5, quoiqu'elles ne fassent pourtant qu'une seule couvaison. Cependant, à vrai dire, les rapaces sont, de tous les oiseaux, ceux chez lesquels le nombre des œufs est le plus restreint ; du moins ne s'étend-il jamais au-delà de 6 dans les espèces d'Europe que nous avons citées, et reste-t-il souvent dans

des limites encore plus bornées, c'est-à-dire à 1, à 2 ou à 3.

Après les Rapaces, on peut citer les Échassiers, surtout les Chevaliers, les Bécasses, les Cigognes, les Hérons, les Grues, les Vanneaux, les Pluviers, les Outardes et les autres genres analogues, qui pondent rarement jusqu'à 6 œufs et se bornent le plus ordinairement à 2 ou à 3.

Il résulte encore des faits précédens que, toutes choses égales d'ailleurs, plus les espèces d'oiseaux sont grandes, plus le nombre des œufs qu'ils font à chaque portée est petit. On pourrait douter qu'il en fût de même de la fécondité. En effet, on suppose que l'Autruche produit 25 ou 30 œufs par année, et même 36 suivant les modernes. Les anciens semblent avoir exagéré ce nombre : ainsi, d'après Elien, l'Autruche ferait jusqu'à 80 œufs dans le même espace de temps; et, quoique Willugby ait diminué cette quantité, il l'a néanmoins portée à 50 environ.

Des Autruches élevées dans le midi de la France avec beaucoup de soins, et qui y vivent depuis plusieurs années dans un état de santé des plus florissans, n'ont jamais donné annuellement plus de 12 à 15 œufs. Ces œufs n'ont pas été pondus par couvées, mais isolément et à des intervalles plus ou moins considérables. Pour le dire en passant, nous n'avons jamais pu réussir à faire éclore ces œufs par une incubation artificielle, soit par la chaleur solaire, soit par une chaleur graduée et ménagée avec soin.

On doit donc distinguer, chez les oiseaux, la portée de la fécondité; car l'une peut être faible et cependant la fécondité être grande. Tel est le cas de l'Autruche, et surtout de la Poule, du moins dans son état de domesticité. Cet oiseau ne pond jamais qu'un seul œuf par jour; mais, comme il renouvelle cette ponte pendant un grand nombre de fois, sa fécondité est en définitive fort grande, quoique sa portée soit très faible.

Il resterait à examiner si cette fécondité n'est pas une suite de l'influence que l'homme exerce sur les animaux soumis à son empire, et si elle n'est pas sous sa dépendance. Les faits bien appréciés semblent nous apprendre que la Poule est d'autant plus féconde que nous lui donnons plus de soins, et que cette

fécondité est tout-à-fait empruntée, comme la permanence du lait que donnent les Vaches domestiques.

Il paraît donc que la fécondité, comme la portée, est en définitive plus grande chez les petites espèces que chez les plus grosses. En effet, les premières font plus d'œufs à chaque portée ; et comme ces portées se renouvellent fréquemment, l'avantage du nombre doit nécessairement leur rester.

Les portées des oiseaux, même des plus grands, tels que l'Autruche, ont constamment lieu tous les ans. Il n'en est pas d'eux comme de certains Mammifères d'une haute taille, qui n'ont qu'une portée tous les trois ou quatre ans. Cette circonstance, que l'on remarque chez l'Éléphant, ne semble pas se reproduire chez les Oiseaux, peut-être à raison de leur température élevée. Du moins, voit-on leurs espèces produire tous les ans, même celles des pays chauds, transportées accidentellement dans les régions tempérées.

On pourrait supposer que les oiseaux qui sont soumis à des migrations lointaines pondent un plus grand nombre d'œufs que celui qu'on croit avoir observé. On le pourrait, ce semble, d'autant plus, qu'au milieu de toutes les circonstances qui déterminent leurs migrations, la température y est pour beaucoup. Or, les oiseaux passent le plus souvent d'un climat froid dans un climat chaud pour remplir le besoin si impérieux chez les êtres vivans, celui de la reproduction. On a présumé qu'ils ne se transportaient à d'aussi grandes distances que pour opérer de nouvelles pontes.

Nous ferons cependant observer que, probablement, les oiseaux de proie, les Passereaux, les Échassiers et les Palmipèdes, ne font pas de couvées avant le mois de mars et après le mois d'août. En effet, ces oiseaux, dès les premiers jours de mars jusqu'au commencement d'août, portent des parures ou des livrées tout exceptionnelles, qu'on a nommées *habits de noce*, et dont ces animaux ne sont revêtus qu'à l'époque des amours. Or, si l'on additionne le nombre des jours nécessaires pour opérer la ponte, la couvaison et l'éducation des petits, on trouve un emploi de temps qui ne permet pas de croire que ces oiseaux puissent pondre plus de deux fois par année.

Ce nombre de deux pontes par année paraît être le maximum de la fécondité de ces animaux ; plusieurs d'entre eux ne se reproduisent qu'à l'âge de trois ou quatre ans, époque qui est pour eux l'âge adulte, le seul temps pendant lequel il leur soit donné de perpétuer leur race.

Parmi les espèces qui ne pondent qu'à la troisième ou la quatrième année de leur âge, on peut citer particulièrement les grands rapaces, tels que les Vautours, les Gypaëtes et les Aigles. Il paraît en être de même de plusieurs oiseaux d'eau, comme les Pélicans, les Plongeons, les Manchots, et une foule d'autres qui ne revêtent la livrée des adultes ou les parures d'amour que plusieurs années après leur naissance.

Ces espèces ne commencent donc à vaquer aux soins de la reproduction qu'après le laps de temps dont nous venons de parler. Cette circonstance ne peut avoir qu'une grande influence sur la fécondité des espèces ; aussi est-on frappé du petit nombre d'individus de ces oiseaux chez lesquels l'âge adulte arrive si tard ; tandis qu'au contraire, les genres des Passereaux et des Gallinacées, qui ne mettent que peu de temps à devenir adultes, offrent un bien plus grand nombre d'individus.

Cet élément est donc d'une haute importance pour apprécier la fécondité relative des différentes espèces d'oiseaux. Il doit nécessairement être tenu en ligne de compte, aussi bien que le nombre des portées et la quantité d'œufs que renferme chacune de ces portées.

Les faits que nous venons de mentionner n'en prouvent pas moins qu'il n'est pas présumable que, même les oiseaux qui se livrent à des migrations lointaines, puissent opérer plus de deux pontes par an, car le temps leur manquerait pour en effectuer un plus grand nombre.

Nous n'avons pas encore réuni assez de faits pour déterminer d'une manière positive si certaines espèces d'oiseaux ne regagneraient pas, par le nombre des portées, l'avantage qu'elles perdraient pour chaque portée prise à part.

Pour se faire une idée juste de la fécondité d'une espèce, il ne suffit pas de connaître le nombre des petits par portée, il faut encore savoir quel est celui de ces portées dans un inter-

valle déterminé. C'est là un point de l'histoire des oiseaux qui reste encore à éclaircir, et sur lequel nous n'avons pas assez de données pour être complètement fixés à cet égard. Tout au plus paraît-il, d'après les observations que nous possédons, que les oiseaux qui pondent le plus d'œufs dans une portée sont ceux où le nombre de ces portées est le plus considérable.

Un autre élément serait encore nécessaire pour déterminer les degrés et les causes de l'inégale fécondité des oiseaux : cet élément est la durée de la gestation et de la couvaison ; car une longue couvaison ou gestation implique un moindre nombre de portées par année, et une courte en annonce plusieurs. Enfin, il serait bon de connaître la durée de la vie de chaque espèce d'oiseaux ; car plus la vie totale est longue, plus, à proportion, la période de fécondité l'est aussi. On remarque cependant que les espèces dont la longévité est la plus considérable, sont en même temps les moins fécondes. Le genre Corbeau nous en a fourni un exemple bien remarquable ; quoique plusieurs des espèces qui en font partie se rencontrent dans les contrées les plus différentes, parcourant pour ainsi dire toutes les régions du globe dans leurs migrations lointaines.

Nous aurions désiré pouvoir déterminer d'une manière approximative si le nombre des mâles l'emporte, chez les oiseaux, sur le nombre des femelles, et si la prédominance de l'un des sexes sur l'autre tient à l'influence du régime ou du genre de nourriture qui réglerait la proportion des sexes dans les naissances. Mais nos observations ne sont pas encore assez avancées pour nous permettre de hasarder quelques conjectures sur un sujet qui ne laisse pas que de présenter un assez grand nombre de difficultés.

Enfin, dans l'appréciation de la portée et de la fécondité des oiseaux, il est un élément que nous ne négligerons pas : c'est celui de l'état sauvage ou de l'état domestique dans lequel peuvent être placées les espèces dont on cherche à reconnaître la force et l'étendue de la reproduction. On sent facilement à combien d'influences particulières sont soumises les espèces sauvages. Les races que nous maintenons prisonnières et auxquelles nous distribuons à notre gré la nourriture, et que nous

plaçons, suivant notre volonté, dans des climats et dans des températures extrêmement diverses, échappent nécessairement à ces influences, puisqu'elles sont soumises à l'empire de conditions totalement différentes. D'un autre côté, on conçoit combien il est difficile d'apprécier la diversité des rapports numériques des deux sexes chez les oiseaux sauvages, d'autant plus que, parmi eux, il est peu d'espèces complètement sédentaires. Aussi tout ce que nous pourrons dire de général à cet égard, tiendra à quelques observations souvent répétées, faites sur les passages de certains oiseaux. Ces observations tendent, jusqu'à présent, à faire admettre qu'il est plusieurs espèces chez lesquelles on observe une prédominance marquée d'un sexe sur l'autre. C'est du moins ce qu'indiquent les passages des oiseaux dans les contrées tempérées, et surtout ceux du midi de la France, qui apportent plus de mâles que de femelles. Les oiseleurs de cette dernière contrée en sont frappés ; ils sont surpris de prendre constamment plus de mâles que de femelles aux différens passages qui ont lieu au printemps et en automne.

Cette circonstance, qui annonce un excès de mâles sur les femelles, se présente encore dans les nichées de certaines espèces de Passereaux, parmi lesquelles nous mentionnerons celles du Rossignol, du Chardonneret, du Pinson et des Merles. Ainsi ces nichées, composées le plus ordinairement de cinq petits, offrent à-peu-près constamment une femelle, rarement deux et presque jamais trois.

Ces faits et ceux que présentent la plupart des oiseaux domestiques, semblent établir une prédominance marquée d'un sexe sur l'autre. En les étudiant et les observant avec soin, ils donneront probablement, dans l'avenir, les moyens de résoudre le grand problème du rapport des deux sexes entre eux; rapport si important pour la durée et la perpétuité des êtres vivans, problème encore si peu connu, même chez les plus compliqués des animaux.

Recherches *sur l'anatomie des Araignées*,

Par le Dr J. F. Brandt,

Membre de l'Académie impériale de Saint-Pétersbourg.

Les grandes difficultés que présente l'anatomie des Araignées, et peut-être même, les recherches déjà faites par Tréviranus, ont empêché les anatomistes modernes de diriger leurs études vers cette classe d'animaux intéressans. Aussi, depuis les travaux de Tréviranus et de M. Léon Dufour (*Annales des Sciences physiques*, tome VI), les Araignées ont-elles été très négligées. Nous avions voulu, il y a quelque temps, mon ami M. Ratzeburg et moi, copier quelques figures d'après Tréviranus, afin de présenter quelques détails sur la structure des Araignées dans notre ouvrage, intitulé: *Getreue Darstellung und Beschreibung der Thiere die in der Arzneimittellehre in Betracht kommen*, Berlin, 1827-1831, in-4°. Mais, en comparant la nature avec ces figures, nous avons reconnu beaucoup d'inexactitudes: c'est alors que nous avons pris la résolution de poursuivre nos recherches. J'ai fait moi-même toutes les observations, et M. Ratzeburg s'est chargé d'exécuter les dessins, et bientôt nous avons été assez heureux pour pouvoir constater les erreurs commises par Tréviranus. Comme, dans le huitième cahier de l'ouvrage précité, nous n'avons pu faire entrer qu'un résumé très succinct, dégagé de toute critique sur les travaux de nos prédécesseurs, il ne me paraît pas inutile d'indiquer ici les principaux résultats de mes recherches.

Tréviranus (*Vermischte Schriften*, p. 9) signale une membrane, qu'il a représentée dans sa Pl. 1, fig. 3, *a*, *a*, *n*, *n*, comme passant immédiatement au dessous des tégumens de l'abdomen et renfermant le corps nommé par les anatomistes *tissu adipeux*. Elle est formée par des fibres rayonnantes et réunies en plusieurs faisceaux. Cette membrane, que j'ai aussi représentée (*voyez* Pl. 4, fig. 1, *a*, *a*), ne me semble être, d'après mes observations, que la couche inférieure musculaire du corps, qui offre ainsi l'apparence d'une membrane.

Un autre appareil musculaire, qui n'a pas non plus été bien étudié par Tréviranus, sortirait, suivant lui, du thorax, tandis qu'il part réellement de l'extrémité de cette lame cartilagineuse située au-dessous du proventricule ou premier estomac, et déjà connue de Lyonnet (*Mémoires du Museum*, t. XIII p. 405), ainsi que de Tréviranus, qui l'a décrite et figurée par (*Ueber den innern Bau*, pl. 23). Sur la ligne médiane du corps, on remarque, de chaque côté, un cordon tendineux (Pl. 4, fig. 1, *b*, *b*) qui s'étend en ligne droite dans toute la longueur de l'abdomen jusqu'à l'anus, et quatre muscles (pl. 4, fig. 1, *c*, *c*, *c*, *c*) qui s'insèrent de chaque côté à ce cordon tendineux. Tréviranus prétend qu'il n'existe aucun muscle qui ait son point d'insertion dans cet endroit, sans doute parce que leur grande fragilité l'a empêché de les conserver intacts. La première paire de ces muscles part de la première paire de certains enfoncemens, qui ont été considérés par quelques auteurs comme des stigmates; et vient aboutir, en se dirigeant obliquement, vers l'extrémité du pédicule de l'abdomen. Ces muscles ont été décrits par Tréviranus (*Vermischte Schriften*) comme deux grands muscles cylindriques, attenant au cœur, et il les compare à des muscles analogues du Scorpion, quoiqu'ils manquent entièrement de liaison intime avec le cœur; il pense qu'ils sont fixés supérieurement à la peau de l'abdomen. Les trois autres paires de muscles prennent encore leur point d'attache dans les enfoncemens latéraux de la partie dorsale de l'abdomen, et traversent de haut en bas le tissu adipeux, pour venir se fixer au cordon tendineux.

Cet appareil musculaire semble avoir une grande importance pour comprimer l'abdomen de haut en bas et de bas en haut, et surtout pour faciliter l'émission des fils que tend l'Araignée, en aidant, par la contraction sur les vaisseaux sécréteurs, l'émission au-dehors du liquide destiné à former les fils : il sert aussi à diriger les mouvemens de l'abdomen, et devient très utile dans la ponte des œufs chez les femelles.

Tréviranus place l'ouverture de la bouche dans la langue (*Ueber den innern Bau der Arach.*), et il la décrit comme une fente longitudinale, entourée de poils, qu'il a représentée dans sa Pl. 2, fig. 24, *h*. Il existe réellement à cet endroit une ligne

garnie de poils, mais non pas une fente: aussi les muscles d'attache de la langue ne me paraissent-ils pas répondre à la description de Tréviranus. Meckel (*Vergl. Anatom.* t. IV, p. 142) prétend que l'ouverture buccale se trouve au-dessus de la langue, sous les mandibules, et, d'après mes recherches, elle m'a paru située au-dessous de la langue d'une manière analogue à celle des insectes et de quelques Crustacés, principalement des Cloportes. C'est de l'ouverture buccale que commence l'œsophage grêle et se perd sous cette partie que je désigne sous le nom d'*os hyoïde*, déjà signalée par Lyonnet (*Mémoires du Muséum*, l. c. p. 402), et qui consiste en une lame oblongue, élargie en avant et en arrière, et située au-dessus et un peu en arrière du grand ganglion nerveux, qui se trouve entre les pattes.

L'œsophage s'élargit dans le thorax, en formant une sorte de proventricule déjà observé par Tréviranus (*Ueber den inn. Bau der Arach.*) et M. Léon Dufour. Ce proventricule offre une conformation singulière dans l'*Epéire diadème*: il a cependant la plus grande analogie avec celui de l'Araignée domestique, décrit par Tréviranus. Il présente dans son milieu une ouverture ronde assez grande, qui le divise en deux parties égales, et de chaque côté cinq sacs oblongs et aveugles (Pl. 4, fig. 2 *a, a, a, a, a*) dont la première paire est dirigée en avant, et les autres vers l'insertion des pattes. En arrière de ces sacs, le canal intestinal devient très étroit en passant par le pédicule de l'abdomen, et s'élargit ensuite en un estomac propre (Pl. 4, fig. 2 *e*) de forme oblongue, déjà connu de Lyonnet, et décrit et figuré par Ramdohr (*Verdauung der Ins.*), et par Tréviranus (*Arach.* p. 30, fig. 24 *f*). Cet estomac (Pl. 4, fig. 2) a des parois très minces et se déchire très facilement, et je crois avoir vu s'emboucher quelques petits canaux, partant du tissu adipeux de la même manière que Tréviranus l'a observée dans le Scorpion, et Meckel dans la Mygale. Cette observation, jointe à celle de Meckel, montre la grande ressemblance qui existe dans la structure du Scorpion et des Araignées, et semble prouver l'opinion de Meckel, Cuvier et Oken, que le tissu adipeux n'est autre chose que le foie.

J'ai trouvé, comme l'ont dit Ramdohr et Tréviranus, le canal intestinal très rétréci en arrière de l'estomac, et pour-

vu d'un appendice oblong en forme de sac (Pl. 4, fig. 2, *f*).

Quant aux vaisseaux biliaires (Pl. 4, fig. 3 *o*), j'en ai trouvé le même nombre que Tréviranus; mais, malgré mes nombreuses recherches, je ne leur ai pas reconnu la forme que cet auteur a représentée (l. c. p. 31, pl. 2, fig. 24, *p,p,p,p*). D'après lui, ils seraient simples à leur extrémité comme dans les insectes, tandis qu'ils se ramifient dans tout l'abdomen en plusieurs branches, comme dans le Scorpion. Ces branches paraissent, au premier abord, avoir quelques reflets argentins comme les trachées des insectes, ce qui me les avait fait prendre pour un organe semblable, avant que je n'eusse parfaitement connu leur structure; mais, ayant trouvé ces vaisseaux presque vides en été et très renflés en automne, j'en ai conclu qu'ils devaient servir de réservoirs, renfermant une matière propre à nourrir l'animal plutôt qu'à sécréter la bile.

Tous ces vaisseaux viennent aboutir, ainsi que deux grands troncs déjà connus de Tréviranus (*Arachn.* p. 31) et de Ramdohr (*Verdauungswerkzeuge der Ins.*) dans l'appendice en forme de sac (fig. 3 *f*), situé à l'extrémité du canal intestinal.

On remarque un muscle (Pl. 4, fig. 2 *b*) assez fort partant du milieu de la paroi dorsale du céphalothorax et venant passer par l'ouverture du proventricule que nous avons déjà signalée, qui aboutit à l'extrémité postérieure de la partie que je nomme *os hyoïde*, et qui exerce une grande influence sur les mouvemens de la langue, et, par suite, sur la succion. Outre ce muscle, deux filets nerveux (fig. 2, *c*) passent également par l'ouverture du proventricule, et constituent la racine des nerfs qui se rendent aux viscères.

Quant aux organes génitaux, j'ai reconnu beaucoup moins d'inexactitude dans les travaux de Tréviranus, la structure des ovaires étant trop simple pour que l'on puisse commettre des erreurs; cependant je n'ai pu découvrir jusqu'à présent, malgré mes nombreuses recherches, les deux vésicules remplies d'une liqueur jaunâtre, signalées par lui et par Rœsel comme étant près de l'oviducte. C'est pourquoi je doute de leur présence sans la nier absolument. Peut-être ces deux auteurs, quoique très scrupuleux, ont-ils regardé comme des vésicules propres le renflement supérieur des deux vaisseaux soyeux? Cela ne serait pas im-

possible; car, à moins qu'on ne recherche avec le plus grand soin le renflement du vaisseau soyeux, il paraît aboutir à l'endroit où Tréviranus et Rœsel ont indiqué l'embouchure de leurs vésicules. Nous laissons à d'autres anatomistes le soin d'éclaircir ce point.

Je n'ai pas trouvé non plus la structure des vaisseaux soyeux conforme à la description qu'en ont donnée Réaumur et Tréviranus. Ce dernier (*Vermischte Schrift. Bd.* 1. *p.* 11) n'indique que six grands vaisseaux et plusieurs petits; et, après un examen attentif, que j'ai fait avec mon ami M. Ratzeburg, je me suis convaincu qu'il en existait neuf de chaque côté, ce qui fait dix-huit; mais leur structure n'est pas en tout analogue: on en remarque trois (Pl. 4, fig. 5 *a, a, a*) de chaque côté ayant leurs canaux déférens au milieu de l'abdomen: ils sont simples, fortement flexueux, assez grêles à leur extrémité, mais élargis près de leur conduit excréteur, situé près de la base de l'abdomen. En arrière de ceux-ci, il en existe trois autres (Pl. 4, fig. 5 *e, e, e*) dont l'extrémité est ramifiée en manière d'arbre, et qui se renflent aussi près de leur conduit excréteur, mais dans un court espace; enfin, on en trouve trois derniers (Pl. 4, fig. 5 *o, o, o*) qui ressemblent beaucoup aux premiers, mais qui sont plus volumineux, avec leurs conduits excréteurs plus courts.

Tous ces vaisseaux soyeux ressemblent aux intestins, et ils forment un grand nombre de circonvolutions en occupant une grande partie de l'abdomen. Il n'était pas possible de distinguer plus exactement le rapport et la répartition de ces singuliers vaisseaux avec les mamelons; mais, à mon grand regret, il m'a été impossible jusque-là de répéter de telles expériences aussi délicates que pénibles. Outre les vaisseaux soyeux que j'ai décrits, je n'ai pu en apercevoir d'autres plus petits; aussi ai-je dû penser que les petits vaisseaux signalés par Tréviranus n'étaient que les ramifications des autres.

J'ai trouvé de même dans le système nerveux plusieurs organes qui n'ont pas été reconnus par Tréviranus (*Ueber der innern Bau der Arachn.* p. 44, pl. 5, fig. 45), ou qu'il a mal représentés. Les plus gros renflemens nerveux ne se trouvent pas dans le même espace; cependant le plus gros renflement décrit par Lyonnet (l. c. p. 404) se trouve entre les pattes, un

peu plus haut qu'elles; et au-dessous de notre os hyoïde, on aperçoit deux renflemens assez rapprochés, qui n'ont pas été observés par Tréviranus : ce sont ceux d'où partent les nerfs optiques qui ont échappé à Tréviranus. Les nerfs optiques sont au nombre de quatre, partant deux à deux de chacun des renflemens, se bifurquant et pénétrant ensuite dans les yeux. De chaque côté de ces nerfs optiques, deux branches, paraissant destinées aux organes de la bouche (Pl. 4, fig. 4 *a*, *a*), elles partent des renflemens que nous avons signalés. Le gros renflement (Pl. 4, fig. 4 *c*) situé entre les pattes a été assez bien décrit par Tréviranus : il projette des rameaux d'un nœud antérieur, qui est probablement le même que celui décrit par cet auteur comme avoisinant les organes de la manducation; ces rameaux fournissent, de chaque côté, quatre branches (Pl. 4, fig. 4 *e*, *e*, *e*, *e*) qui aboutissent aux pattes et aux muscles du céphalothorax; il naît encore, en arrière du grand renflement, deux grands cordons nerveux (Pl. 4, fig. 4 *n*, *n*) dont chacun, pénétrant par le pédicule de l'abdomen, émet dans son intérieur un rameau assez considérable; ce cordon, arrivé à la base de l'abdomen, se divise en quatre ou cinq rameaux, mais il n'a aucune liaison avec l'autre cordon, comme Tréviranus l'a décrit et figuré. Ces quatre ou cinq rameaux se subdivisent aussi en plusieurs autres qui aboutissent aux divers organes.

Si nous considérons maintenant de plus près les renflemens optiques, nous trouverons qu'il existe une très grande analogie entre le système nerveux des Araignées et celui des Insectes et des Crustacés, quoique le système nerveux des Araignées en diffère par l'absence de ganglions abdominaux.

A l'égard du système nerveux intestinal que Müller a regardé comme impossible à découvrir dans les Araignées, à cause de la mollesse des tégumens, j'ai cru en avoir observé quelques traces distinctes dans l'*Epéire diadème* et la *Mygale*. J'ai vu sortir de chaque côté du cou un rameau qui, ayant passé par l'ouverture du proventricule, se réunit à un rameau situé du côté opposé pour former un nerf unique (Pl. 4, fig. 2 *c*); il est situé au-dessus de la partie moyenne du proventricule; mais je n'ai pas encore réussi à le suivre jusque dans l'abdomen. Cette découverte est

d'autant plus vraisemblable, qu'elle est garantie par son analogie dans les Crustacés. (1)

EXPLICATION DE LA PLANCHE 4.

Fig. 1. Système musculaire de l'abdomen; — *d.* Organes de la respiration. — *k.* Céphalothorax de l'Araignée. — *a, a.* Membrane fibreuse. — *bb, bb.* Deux cordons tendineux situés à la partie inférieure de l'abdomen, au-dessus des organes de la respiration *dd.* — *c, c, c, c.* Quatre paires de muscles s'insérant à ces cordons tendineux.

Fig. 2. Canal intestinal dans sa position ordinaire. — *a, a, a, a, a.* Cinq tubes aveugles partant du proventricule. — *b.* Muscle s'insérant à la partie dorsale du céphalothorax — *c.* Deux filets nerveux passant par l'ouverture du proventricule. — *d.* Proventricule. — *e.* Estomac proprement dit. — *f.* Appendice oblong partant de l'extrémité du canal intestinal. — *g.* Canal intestinal rétréci dans la moitié postérieure de l'abdomen. — *h', h'.* Mandibules. — *n, n.* Glandes vénénifiques. — *a'.* Crochets des mandibules. — *o, o.* Les deux tiges principales des vaisseaux biliaires, coupées. — *h, h.* Ovaires.

Fig. 3. *a.* Vaisseau dorsal. — *o, o.* Système vasculaire de l'appareil biliaire. — *f.* Appendice en forme de sac.

Fig. 4. Système nerveux dans sa position naturelle. — *a, a.* Deux renflemens fournissant des nerfs paraissant aboutir aux yeux et aux parties de la bouche. — *o.* Ganglion nerveux central. — *e, e, e, e.* Quatre cordons nerveux aboutissant aux pattes et précédés chacun par un renflement à leur origine au ganglion central. — *n, n.* Deux grands cordons nerveux se subdivisant dans l'intérieur de l'abdomen.

Fig. 5. *a, a, a, e, e, e, o, o, o.* Vaisseaux soyeux. — *b b.* Parties granuleuses couvrant les filières. — *h h.* Ovaires.

ADDENDA et ERRATA AD MONOGRAPHIAM CHALCIDITUM GALLOPROVINCIÆ CIRCA AQUAS SEXTIAS DEGENTIUM, *auctore* E. L. J. H. BOYER DE FONSCOLOMBE.

(*Voy.* Annales des Sciences naturelles, 1re série, t. XXVI, p. 273. 1832.)

4. LEUCOSPIS VICINA Nob. — *L. atra, thorace maculato, scutello integro, obtuso; abdomine cingulis tribus, punctoque apicis, flavis, femorum posticorum denticulo antico, aliis multò latiore* Nob. — *Mas.* — Longit. 0,007 mill.

Differt a L. 3. fasciâ anticâ thoracis maximè abbreviatâ, posticâ è contra latera attingente et utrinque ascendente, sicque eadem latera breviter marginante; scutello obtuso, integro, lineâ rectâ, transversâ, luteâ, notato; maculâ luteâ sub alarum basi. Fasciæ tres abdominis rectæ, integræ, maculâ nullâ inferâ ad latus. Alæ pedesque priorum, coxis tamen nigris; denticulis femorum posticorum ut in L. intermediâ, 2. — Hinc fortè ejusdem *L. intermediæ* mas.

(1) Voyez Crust. Audouin et Milne Edwards (Ann. des Sc. nat.), et ce que j'ai dit sur la structure du système nerveux intestinal de l'Écrevisse des rivières, dans mon ouvrage déjà cité, tome 2, p. 65, pl. 14, fig. 1.

12. CHALCIS NEBULOSA Nob. (divisio** B. an Ch. ænea? Fabr. Rossi, Etr. 2, 59, 806). — *C. nigra, scutello obtuso, non dentato, abdomine subovato, alis albis, maculâ unicâ*, Nob. — Longit. 0,0053.

Videtur ex hoc genere, facies ferè Ciniphis: caput, alæ et femora Chalcidis; corpus oblongum.

Caput punctis scabrum, fronte excavatâ. *Antennæ* ad os insertæ; longissimæ, thoracem ferè superantes, tenuissimæ, fractæ, scapo longo, apice acutiusculæ. *Thoracis* dorsum punctis excavatis majusculis, satis distantibus, notatum. *Scutellum* paulò productum, obtusum, haud dentatum. *Abdomen* subovatum, nitidum, leviter hirtum. *Pedes* intermedii, femoribus basi maximè attenuatis; postici ut in cæteris Chalcidibus, femoribus subovatis, angulo seu dente subobtuso, lateris interni ad apicem superum, inferiùs denticulis aliquot, coxis magnis, ovato-elongatis. *Alæ*, nebulâ mediâ lutescente, stigmate crassiusculo, simplici, margini subhærente. *Color* niger, tibiis 4 anticis et posticarum apice; rufis.

Fortè varietas Chalcidis bimaculatæ.

13. CHALCIS INERMIS Nob. (divisio ** A). — *C. atra, antennarum flagello longiusculo, scutello rotundato, inermi*, Nob. — Longit. 0,004 mil.

Simillima Ch. minutæ 4; diversa tamen videtur, flagello antennarum paulò longiore, scutello rotundato nullo modo bidentato.

2. EURYTOMA? NEBULOSA Nob. — *E. nigrâ, antennis articulis cylindricis, ciliatis; alarum medio infuscato* Nobis. — Long. 0,0025 mil.

Cinips serratulæ? Fabr.

Hocce genus mihi videtur. *Tarsis* pentameris et E. abrotani simillimi. *Antennis* novem articulatis ad secundum fractis, hoc primo breviore, his duobus glabris; sequentibus cylindricis distinctissimis (non ut in *E. abrotani* intùs dilatatis), hispidis corpore brevioribus, ultimo apice acutiusculo. Tota nigra; thorax non admodùm scaber. *Abdomen* subsessile, ovato-elongatum, subdepressum, subtùs leviter carinatum, ano subobtuso. *Pedes* testacei, femorum basi, et tibiarum, secundi et tertii paris, medio nigro. *Alarum* stigma pediculatum, capitatum, nebulâ fuscescente in alæ medio. — Mas.

32. CINIPS BASALIS Nob. (divisio 2ª). — *C. viridi-subobscura, abdominis basi rufâ, alis albis* Nob. — Longit. 0,0027. — Diplolepis bicolorata? Spin. fascic. ins. ligur. t. II, p. 221.

Obscurè viridi-nitens, antennis nigris, scapo luteo. *Abdomen* basi

suprà rufum, ventre rufo, cæterâ parte nigrum. *Pedes* luteo rufi. *Tibiis* pallidioribus. *Alarum* stigma, ut in compluribus hujus generis breviter stipitatum. — Ex crucâ *Hesperiæ proto.*

33. CINIPS CAPITATA Nob.(divisio 2ª).—*C. cærulea, capite magno transverso, abdomine brevi, ovato-rotundato, pedibus cæruleis, tarsis albis*, Nob. — Longit. 0,0017 mil.

Caput magnum, latum. *Abdomen* ovato-rotundatum; thorace non longius, apice rotundatum, vix mucronulo feminarum exserto; abdomine masculorum vix diverso, mucronulo prorsùs nullo, tantùm. Totus cæruleus, antennis nigris totis; pedes corpori concolores, tarsis basi saltem albidis. *Alæ* albæ, stigmate præcedentis 32. Saltat. — E pupis.

34. CINIPS? VARIEGATA Nob. (divisio 2ª). — *C. nigra, thorace luteo maculato, abdomine brevi, æneo-nigro*, Nob. — Longit. 0,0014 mil.

An ex hoc genere potiùs è familiâ Eulophidum. *Tarsi* videntur mihi *tetrameri*. *Antennæ* fractæ, articulis 6 vel 8 cylindricis, distinctis, hirtellis, ultimo vix acuto, nigræ.

Niger, lineâ anticâ post collum, margine dorsi thoracis, scutello (magno, thorace tamen breviore); parte scutelli posticâ (angustiore et modicè separata), maculisque ad latera thoracis infera, testaceo-luteis. *Abdomen* sessile, depressum, ellipticum, thorace brevius et angustius, ad anum latiusculum, mucronulo terminatum, hirtellum, æneo-nigrum *Pedes* longiusculi, testacei sive lutei, femorum medio nigro; tibiarum posticarum medio, tarsorumque apice, fuscis. *Alæ* grisescentes, subhirtæ, stigmate parum capitato, breviter pediculato.

Mas.? E gemmis inflatis *verbasci nigri*.

35. CINIPS? WESTWODII Nob. (divisio 2ª). — *C. nigra, thoracis dorso luteo, abdomine æneo nigro lanceolato*, Nob. — Longit. 0,003.

An diplolepis brevicornis, Spin. ins. ligur. t. 11, p. 160. — Cinips brevicornis? Panz. — Nonne fœmina præcedentis? *Antennæ* distinctè 6-articulatæ, breviores et crassiores quàm præcedentis, hirtellæ. *Tarsi* videntur etiam tetrameri.

Caput testaceo-luteum, ore, oculis, stemmatibus nigris. *Thorax* dorso latiùs testaceus quàm in præcedente. *Abdomen* depressum, lanceolatum, subtùs carinatum, ano acuto in quodam individuo basis abdominis testacea. *Pedes* paulò breviores. *Alæ* incumbentes. Cæteræ notæ similes præcedenti. Simul cum eâ ortum ex iisdem gemmis. *Insectum dipterum* è familiâ Tipularum videtur verus incola, Cinipibus parasiticis.

Videtur genus *Cirrospilus* D. Westwood. Simillima speciei hujusce

generis ab eo mihi missæ sub notâ *species nova:* differt tamen ab eâ, abdomine, angustiore, scutello et metathorace luteis totis, pedibus nigro maculatis.

36. CINIPS LUTEICORNIS Nob. (div. 2ª). — *C. viridi-auratus, antennis luteis fusco maculatis, abdomine ovato æneo* Nob. — Longit. 0,002.

Antennæ videntur mihi 10-articulatæ, versùs os insertæ, fractæ, scapo-longo, flagello sensim usque ad apicem subclavato, luteæ, puncto fusco ad originem flagelli, maculis duabus ejusdem coloris ante apicem, apice ipso summo luteo. *Tarsi* videntur pentameri, forma corporis Ciniphum masculorum, abdomine depresso, ovato, mucronulo anali nullo vel filiformi. *Caput thoraxque* viridi-aurata, punctata. *Abdomen* æneum, sæpiùs fasciâ testaceâ post basin. *Pedes* lutei, femoribus omnibus, tibiisque primi paris intùs dilatatis, quandòque in medio leviter infuscatis. *Alarum* stigma longè pediculatum. — E gallis lenticularibus compressis, foliis quercûs confertim adnatis, mas videtur.

37. CINIPS FUSCICORNIS Nob. (divisio 2ª). — *C. viridi-aurata, antennis fusco-rufescentibus, scapo-luteo, pedibus luteo-rufescentibus* Nob. — Longit. 0,0035 mil.

Videtur precedentis fœmina, ex iisdem gallis.

Antennæ versùs os insertæ, frontis ferè in medio, præcedentis formâ similes, scapo-luteo, flagello fusco-rufescente, immaculatæ, videntur articulis decem. Tota viridi-aurata, capite thoraceque punctatis. *Abdomen* trigonum Ciniphum fœminarum, ano maximè acuminato. *Alæ* cineraceæ, hirtellæ (ut etiam in precedente) stigmate eodem. *Pedes* simplices non dilatati, luteo rufescentes, femoribus, imprimis in medio, fuscis; tibiis posticis quandòque etiam fuscis. — Affinis C. acuta, 21 var. A.

38. CINIPS? ALBITARSIS Nob. (divisio 2ª?). — *C. viridi-aurata, capite majusculo, abdomine rotundato, pedibus æneo-cæruleis, tarsis albis,* Nob.. — Longit. 0,002 mil.

Antennæ breves (videntur à 7-8 articulatæ constari) hirtellæ, parùm fractæ, 1 sive 2 ultimis articulis majoribus, ovatis, apice acuto, nigræ. *Tarsi* tetrameri? *Caput* majusculum; viridi-aurata, punctata. *Thorax* elevatus, scutello thorace non longiori, majusculo tamen. *Abdomen* brevius et lævius thorace, paulò depressum, rotundum, ferè globosum. *Pedes* æneo-cærulei, tarsis albis (excepto apice qui niger). *Alarum* stigma breviter pediculatum, subcapitatum.

An familia Eulophidum affinis meâ, 26 ex iisdem gallis lenticularibus.

3. EULOPHUS BICOLOR Nob. — *E. rufus; antennis simplicibus; thoracis dorso et abdomine posticè nigris*, Nob. — Longit. 0,0024.

Mihi videtur ex hoc genere, antennarum articulis septem? Ultimo ovato-lanceolato, apice acuto; coxis posticis laminâ magnâ, compressâ, elevatâ ut in Eul. 2.

Rufus, oculis, antennarum flagello; vertice, thoracis dorso, segmento quarto et sequentibus abdominis nigris. *Abdomen* trigonum, apice in mucronem producto, subtùs carinatum. *Pedes* rufi, coxis, femoribusque posticis, supràs nigro marginatis, tibiis longis, nigro lineatis, tarsis posticis fuscis. *Alæ* hyalinæ, maculis duabus fuscis, primâ paulo post basin, alterâ stigma subsessile comitante, majore, marginem internum non attingente.

Videtur fœmina. Ortus ex eruca Psyches febrettæ, cum Euloph. 2.

5. ENCYRTUS? DUBIUS Nob. — *E. nigro-æneus, scutello brevi, inermi; antennis nigris; alis hyalinis*, Nob. — Longit. 0,002 mil.

Facies et *caput* Encyrti, *abdomen* Ciniphum secundæ divisionis; *tarsi* videntur tetrameri.

Antennæ nigræ, scapo vix capite breviore, flagello longo, articulis vix distinctis, apice sensim crassiusculo, articulo ultimo ovato: capitis thoracisque simul longitudine. *Caput* transversum, ut totum corpus, nigro-æneum. *Scutellum* breve. *Abdomen* subtùs trigonum, thoracis longitudine, ano acuminato, non mucronato. *Pedes* 4 antici lutescentes, femorum tibiarumque medio, tarsisque posticè, fuscis: postici nigro-æneci, femoribus validis, subcompressis, coxis iisdem majusculis, geniculo rufescente. *Alæ* Ciniphum cinereæ subhirtæ, stigmate pediculato, longiusculo, non capitato.

ERRATA ET CORRIGENDA IN PRIORIBUS DESCRIPTIONIBUS. (1)

4. CHALCIS MINUTA.

Forte varietas. Idem habitus, differt scutello non emarginato, scapulis fuscis, medio rufescente; tibiis posticis nigris, maculâ tantùm minimâ luteâ.

1. EURYTOMA ABROTANI Latr.

Mas. *Caput* latum, subtransversum. *Prothorax* magnus, latus. *Mesothorax* trigonus. *Metathorax* elevatus, posticè productus, subtrigonus,

(1) *Annales des Sciences naturelles*, 1re série, tome XXVI, pages 273-307.

apice obtusissimo; scapulæ sive mesothoracis latera, maximæ, illius ferè magnitudinem æquantes. *Abdomen* pediculatum, rotundatum, subcompressum, ano ferè truncato, thorace brevius. *Antennæ* 9-articulatæ, fractæ, scapo brevi; articulo uno quoque subquadratò, intùs producto, omnibus maximè ciliatis (ciliis longis) distinctissimè separatis, ultimo longiore, oblongo-ovato, in apicem sub acutum vel potiùs obtusum desinente subciliato. *Alæ* albæ stigmate longè pediculato; nigra capite thoraceque punctatis, scabris, abdomine nitido, lævi; geniculi tarsique rufescentes.

Fœmina. *Antennæ* moniliformes, fractæ, articulis octo distinctis, ultimo ovali, vix acuminato, ferè longitudine trium præcedentium simul. Nigra *caput thoraxque* ut in mare. *Abdomen* lenticulare, mucrone magno sursùm erecto terminatum, nitidum. *Alæ pedesque* maris, geniculis tarsisque magis lutescentibus. Uterque sexus è gemmis inflatis Verbasci.

1. CINIPS DORSALIS Fab. sic D. Westwood. gen. *Megastigmus* Dalmann.

3. CINIPS AFFINIS Nob. gen. *Callimome* Walk. sic Westwood.

Descriptio accuratior. Viridi-cæruleo-aurata, elongata, lævis. *Antennæ* longiusculæ, ad basin geniculatæ, crassæ, articulis vix distinctis (10, ut mihi visum) hirtellæ, scapo cylindrico, gracili, ultimo ovato in acumen subobtusum desinente, collum sensim ad caput elongato-conico, metathorax obliquè versus abdomen depressus. *Abdomen* sessile, depressum, ovatum, thorace brevius, mucrone satis elongato terminatum. Femora ænea, basi et geniculo flavescentibus: quatuor priores tibiæ luteæ, ultimarum duarum medio obscuro. *Alæ* cinereæ, pilis ad oculum armatum vix conspicuis, sparsis; stigmate breviter pediculato.

MAS. E gemmis inflatis *verbasci*.

4. CINIPS VIRIDIS Nob.

MAS. Tibiis latè flavis vix medio fuscescente, color viridis nitidissimus.

7. CINIPS SAPPHYRINA Nob. genus *Callimome* Spin.

8. CINIPS PUNCTATA.

Scapus antennarum rufus. Saltat. genus Monodontocerus, Westw. et Monodontocerus obscurus, illi; sed in meâ, abdomen non subtùs testaceum, et in M. obscuro, margines segmentorum abdominis non videntur ut in mea distinctè ciliati.

12. CINIPS DIFFINIS Nob. — E. famil. *Eulophides* D. Westwood.

13. CINIPS CYANEA.

Varietas, ut mihi visum, differt femoribus et tibiis quatuor anticis integrè luteis; capite thoraceque cyaneis. — Fœmina. — Vix differt à *C. bedeguaris*, minor et cæruleus. — E gemmis inflatis Verbasci nigri.

14. CINIPS FASCIATA Breb. juxtà D. Westwood. esset *Eurytoma* Latr. *Decatoma* Spin.

15. CINIPS STIGMA? G. *Monodontomerus* Westw.

16. CINIPS BINOTATA Nob. — G. *Eurytoma* Latr. *Decatoma* Spin. sic D. Westw.

Varietas. Tota fulva, oculis, maculâ ad pectoris latus, et tibiarum posticarum medio, nigris. Hinc paulò diversa à C. binotatâ et ejusdem varietate priùs descripta. E gallâ ovatâ folio *Quercûs ilicis* affixâ, suprà infràque inflatâ sive gibbâ (paginâ illam secante) luteo virescente.

18. CINIPS TUBULOSA Nob.

Orta etiam e gallâ tinctoriâ 2. roboris. Genus *Ormyrus* Westw.

20. CINIPS FUNGOSA Enc.

Fam. *Eulophides*, antennis pauci articulatis et tarsis tetrameris; sic D. Westwt.

21. CINIPS ACUTA Nob.

Var. A. Tibiis tamen totis flavis. E gallâ umbelliferâ viscosâ *quercûs*.

Var. C. Tibiis etiam flavo-albidis totis; è gallâ ovatâ, viridi in foliis *Quercûs ilicis* utramque paginam occupante, autumno exclusa. Eadem famil. juxtà D. Westw. ut præcedens C. 20.

24. CINIPS QUADRUM. — G. *Cheiropachus* Westw. Larvæ Anobii parasita.

25. CINIPS BIFASCIATA Nob.—G. *Eupelmus* Dalm. sic D. Westw.

28. CINIPS AGROTIS Nob. — G. *Encyrtus* D. Westw.

30. CINIPS QUERCUS RAMULI. — Fœm. *Eulophid.* sic D. Westw.

31. CINIPS CHERMIS. — G. *Encyrtus* juxta D. Westw.

Reverà facies Encyrti, scutello magno, variat abdomine ovato, non acuto (an mas?); pedibus nigro annulatis vel maculatis; capite luteo; thorace ferè viridi-rufo, sericeo.

2. EULOPHUS FLABELLATUS.

Fœmina variat abdomine vix medio rufo, ventre quoque toto vel partim rufo, pedibus potiùs rufescentibus vel fusco-rufescentibus quàm cinereis, femoribus nigris. — G. *Elasmus* Westw. sed antennarum descriptionem meam ut vitiosam reprehendit, *in litteris.*

1. SPALANGIA? FLAVIPES Nob.

G. *Euplectrus* è familiâ Eulophidum in Westw. Temerè non notaveram coxas magnas et bina calcaria longissima pedum posticorum.

1. PERILAMPUS ITALICUS. — Captus tredecimâ die maii.

Observations *sur les Spermatophores des Mollusques céphalopodes, et sur la structure des Carinaires, des Dendrophyllies, etc.; extraites d'une lettre de M.* Milne Edwards, *datée de Nice le 28 avril* 1840.

(Communiquées à l'Académie des Sciences par M. Audouin.)

Spermatophores des Mollusques céphalopodes. — « Vous vous rappelez sans doute les questions que nous nous sommes souvent adressées relativement à ces corps singuliers qui ont été découverts par Swammerdam et par Needham dans l'*appareil mâle des Céphalopodes*, et qui, lorsqu'on les extrait de la poche membraneuse où ils sont logés côte à côte, exécutent des mouvemens brusques, changent de forme et ne tardent pas à éclater. Quelques naturalistes ont pensé que ces corps filiformes étaient des animalcules spermatiques d'une taille gigantesque; d'autres les ont regardés comme des vers parasites. Cependant leur nature me paraissait encore mal connue, et depuis long-temps, je m'étais promis de saisir la première occasion favorable pour les étudier avec soin. En arrivant à Nice, j'ai mis mon projet à exécution. Je savais, il est vrai, que tout dernièrement M. Carus avait fait des recherches sur ce sujet; mais je ne les connais pas encore, et j'ajouterai que la pensée de me trouver peut-être devancé par ce savant ne m'a pas arrêté; car, dans le cas où mes observations n'ajouteraient aucun fait nouveau à ceux déjà constatés par lui, et où j'arriverais aux mêmes conclusions, mon travail aurait encore quelque utilité, puisque cette conformité dans les résultats fournirait un argument de plus en faveur de ce que je croirais être la vérité. Je me suis donc mis à l'œuvre, et je n'étais encore que peu avancé dans l'examen des filamens spermatiques du Poulpe, lorsque j'ai appris du Dr Peters (jeune naturaliste de Berlin en mission à Nice) qu'il s'occupait du même sujet. Ses observations portaient principalement sur les Seiches, et cette circonstance nous

a déterminés à réunir nos travaux et à poursuivre en commun les recherches que nous avions commencées chacun de notre côté. Nous avons étudié, sous ce point de vue, tous les Céphalopodes dont nous avons pu nous procurer des individus mâles; savoir : le *Poulpe commun*, le *Poulpe à longs bras*, l'*Elédon musqué*, la *Seiche officinale* et le *Calmar commun*.

« Chez tous ces animaux, les filamens spermatiques ou *corps Needhamiens* se rencontrent en abondance et nous ont offert une structure très compliquée. Leur conformation diffère suivant les espèces auxquels ils appartiennent, mais on y distingue toujours un étui en forme de silique composé de deux tuniques et renfermant dans son intérieur un long tube contourné sur lui-même, comme un intestin, rempli d'une matière blanche opaque et en connexion avec un appareil membraneux plus ou moins translucide. Ce tube intestiniforme est un *réservoir spermatique* contenant des milliers de Zoospermes, et l'appareil auquel il est attaché par son extrémité antérieure sert à faire éclater l'étui et à déterminer la sortie du réservoir lui-même. La structure de cet *instrument d'éjaculation* varie suivant les espèces, et le mécanisme à l'aide duquel la projection du réservoir spermatique s'effectue, diffère également chez tous les Céphalopodes soumis à notre examen. Du reste, les dessins que je vous adresse vous feront connaître toutes ces particularités et me dispenseront de vous en donner ici la description. (1)

« Ainsi, ces corps que Cuvier appelle les *fameux filamens machines de Needham*, ne sont ni des animalcules spermatiques, ni des vers parasites, mais des instrumens de fécondation tels que je n'en connais pas encore d'exemple dans le règne animal; nous proposons de les appeler des *Spermatophores*, et je ne puis mieux les comparer qu'aux grains de pollen qui renferment aussi les corpuscules fécondateurs, et qui éclatent de même, pour s'en décharger, lorsqu'ils sont parvenus de l'appareil mâle, sur l'organe femelle de la fleur. Suivant toute probabilité, ces Spermatophores sont aussi chez les Céphalopodes un

(1) M. Audouin a fait passer sous les yeux de l'Académie ces dessins composant quatre planches in 4°.

moyen de transport pour la liqueur séminale, à l'aide duquel celle-ci arrive dans l'appareil femelle, malgré l'absence de tout organe de copulation. Quant aux animalcules spermatiques renfermés dans l'intérieur de ces corps singuliers, ils ne diffèrent en rien de ceux des autres animaux; seulement vous remarquerez qu'ils offrent des différences, soit dans la taille, soit dans la forme, chez tous les Céphalopodes dont je viens de vous entretenir.

Anatomie des Carinaires. — « A la suite des grands vents qui ont régné au commencement du mois, la baie de Nice a été visitée par un grand nombre de Carinaires, et nous avons fait, M. Peters et moi (d'abord chacun de notre côté le même jour, puis de concert), quelques recherches sur la structure de ces animaux. Vous savez que l'on considère généralement tous les Mollusques de l'ordre des Hétéropodes comme étant Hermaphrodites; dans une note ajoutée à la seconde édition de son *Règne animal*, G. Cuvier a dit : « M. Laurillard croit leurs sexes séparés »; mais il ne paraît pas avoir été convaincu de l'exactitude de cette opinion, et M. Delle Chiaje a cru trouver chez les Carinaires un testicule situé auprès de l'ovaire. Or, il nous a été facile de nous assurer que, chez ces Mollusques, les sexes sont parfaitement distincts; les mâles et les femelles diffèrent même par des caractères extérieurs des plus apparens. Effectivement, chez les mâles, on voit du côté droit (l'animal étant supposé sur le ventre, ce qui est l'inverse de sa position ordinaire), au dessous du nucleus viscéral, un appareil copulateur très développé, appareil qui manque complètement chez la femelle; et celle-ci offre à son tour, auprès de l'anus, un orifice génital dont le mâle est privé. Le testicule occupe la même place que l'ovaire, et lui ressemble beaucoup; mais, au lieu d'ovules caractérisées par l'existence d'un sac vitellin et d'une vésicule de Purkinje, il contient des capsules membraneuses remplies de zoospermes. Ces animalcules ont une queue très longue et exécutent des mouvemens assez vifs; vous en trouverez une figure dans l'un des dessins que je vous envoie. Nous nous sommes assurés du même fait chez les *Firoles*; vous trouverez aussi, par

ce dessin, que l'appareil circulatoire des Carinaires diffère notablement de la description qui en a été donnée, et que le système nerveux de ces animaux offre une complication plus grande que chez aucun autre Mollusque Gastéropode connu jusqu'ici; car, outre les ganglions labiaux, cérébraux et sous-œsophagiens, vous y verrez une paire de ganglions optiques, une paire de ganglions ophthalmiques, une paire de ganglions hépatiques et un ganglion sous-anal; enfin, vous y remarquerez aussi des nerfs stomato-gastriques analogues à ceux que nous avons découverts ensemble, il y a une quinzaine d'années, chez les Crustacés, et que M. Brandt a retrouvés depuis chez un grand nombre d'autres animaux invertébrés.

Observations sur les sexes des Oursins. — « La séparation des sexes chez les Mollusques Gastéropodes n'a rien qui doive nous étonner; mais ce qui vous surprendra, je pense, c'est que chez les *Oursins*, il existe aussi des mâles et des femelles parfaitement distincts. Ce fait curieux a été constaté dernièrement par M. Peters, et j'en ai vérifié à plusieurs reprises l'exactitude. Extérieurement, les testicules de ces Échinodermes ne diffèrent en rien des ovaires, mais le liquide qu'ils renferment est d'un blanc laiteux, au lieu d'être orangé comme chez les femelles; il fourmille de zoospermes dont la queue est très difficile à apercevoir, et dont les mouvemens sont tout-à-fait caractériques.

Structure et organes sexuels des Dendrophyllies. — « Je vous envoie également un dessin qui montre la conformation extérieure et la structure intérieure des Polypes à polypiers pierreux, dont M. de Blainville a formé le genre *Dendrophyllie*. Si l'on jugeait de ces animaux par la figure que Donati en a donnée et que la plupart des auteurs modernes ont reproduite, on leur croirait une organisation des plus bizarres; mais les tentacules en manière de pinces dont on avait supposé leur bouche entourée n'existent pas, et leur structure tant intérieure qu'extérieure ne diffère que peu de celle des *Actinies* et surtout des *Caryophillies* proprement dites. L'analogie pouvait nous faire présumer qu'il en serait ainsi; mais j'ai constaté en outre que ces Polypes coralligènes possèdent, de même que les animaux

supérieurs, des organes sexuels distincts. Les uns sont pourvus d'ovaires, tandis que les autres portent à la place occupée ordinairement par les organes femelles des testicules de même forme que ces derniers et renfermant, au lieu d'œufs, des animalcules spermatiques. Vous verrez un de ces zoospermes figuré dans le dessin dont je viens de vous parler.

Observations sur la structure des Acalèphes hydrostatiques. « J'ai eu aussi l'occasion d'étudier quelques-uns de ces singuliers Acalèphes hydrostatiques qui ont été désignés sous le nom de *Physophores*, et qui ressemblent à de longues guirlandes de fleurs entremêlées de baies arrondies et de stipules contournées en spirales. N'ayant pas encore mis au net les dessins que j'en ai faits, il me serait difficile de vous exposer en quelques mots ce que j'ai pu débrouiller dans leur texture complexe. Je vous dirai seulement que j'ai maintenant la conviction que ce ne sont pas des animaux simples, mais des agrégations d'un grand nombre d'individus naissant par bourgeons et vivant réunis entre eux à la manière des Polypes composés. Il me paraît également probable que ces Acalèphes composés ont les sexes distincts ; car chez quelques-uns où je n'ai pu apercevoir de traces d'un ovaire, j'ai trouvé des organes remplis d'animalcules spermatiques.

Appareil de circulation ; Holothuries. — « Enfin, je vous envoie aussi un dessin de l'appareil circulatoire des Holothuries. Les descriptions qui en ont été données par MM. Tiedemann et Delle Chiaje s'accordent si peu, qu'il m'a semblé nécessaire d'examiner de nouveau ce point, et je me suis assuré que la disposition des vaisseaux est à-peu-près telle que l'a indiquée M. Delle Chiaje. »

RAPPORT *fait à l'Académie des Sciences, dans la séance du 9 mars 1840, par M.* DE BLAINVILLE, *sur un Mémoire de M.* DUFO, *intitulé :* Observations sur les Mollusques marins, terrestres et fluviatiles des îles Séchelles et des Amirantes. (1)

(Commissaires ; MM. DE BLAINVILLE, DUMÉRIL, MILNE EDWARDS.)

La science des animaux ne se compose pas seulement de la connaissance de leur organisation externe et interne, de leur distinction comme espèces, et de leur position dans la série naturelle qu'ils forment, parties que se sont, pour ainsi dire, réservées les zoologistes de profession, parce que, pour y parvenir, il faut avoir fait des études préalables, et avoir à sa disposition des collections, des livres de descriptions et surtout d'iconographie; mais elle demande également la connaissance des mœurs et des habitudes des animaux, choses qui, quoique étant souvent des déductions évidentes de particularités de l'organisation, ne le sont cependant pas d'une manière toujours certaine. En sorte que l'étude sur place des animaux vivans, de leurs rapports avec le sol, avec le milieu dans lequel ils vivent, avec les autres corps organisés dont ils se nourrissent ou auxquels ils servent de pourriture, avec ceux de leur espèce pour leur reproduction, est d'une importance assez grande pour que, dans l'opinion et le langage vulgaire, cette partie seule semble être la science tout entière.

C'est à ce point essentiel de la science des animaux Mollusques, ou à leur histoire naturelle, que les travaux de M. Dufo viendront apporter un assez bon nombre de faits nouveaux, qui doubleront aisément de valeur quand on fera l'observation que, pour les acquérir, il a fallu courageusement aller habiter pendant plusieurs années des lieux convenablement choisis à cause de la grande abondance des animaux mollusques ; et, comme l'une des circonstances les plus favorables de la pullulation de ces animaux en certains lieux est indubitablement l'éloignement

(1) M. Dufo ayant promis aux Rédacteurs des Annales des Sciences naturelles son Mémoire, il paraîtra dans un prochain numéro. R.

des établissemens de l'homme, et surtout de l'homme civilisé, on voit tout ce qu'il a fallu de dévoûment et même de dépenses pour s'y maintenir pendant un temps assez long.

Dans ce but, M. Dufo, entraîné par son goût pour les coquilles plus que par tout autre motif, sans mission autre que le desir d'être utile, est allé se placer dans l'archipel des îles Séchelles et Amirantes, qui offrent un grand nombre de criques et de rochers, de plages sablonneuses et de bas-fonds, et ne se trouvent qu'assez rarement visitées par les navigateurs; dès-lors, ayant pris avec lui quelques nègres et des provisions convenables, il a pu se livrer, sans crainte d'être interrompu, à des observations longues et répétées sur plusieurs points de l'histoire naturelle des animaux mollusques conchylifères, et entre autres sur les opercules et sur les nuances différentielles par lesquelles passent les coquilles, depuis le jeune âge jusqu'à la caducité.

Le premier point, si long-temps négligé, et tellement que l'on peut dire que son étude a presque commencé de nos jours et dans les travaux de l'un de nous, a acquis une véritable valeur depuis qu'il a été démontré que l'on pouvait s'en servir non-seulement pour la distinction des espèces dont on ne possède que la coquille, mais encore pour la confirmation des coupes génériques véritablement naturelles. M. Dufo a confirmé, en effet, sur un assez grand nombre d'espèces des genres Fuseau, Turbinelle, Murex, Pourpre, Buccin, etc., que cette manière de voir était fondée. Ainsi il a montré par l'opercule du prétendu *Buccinum undosum*, que c'était une espèce du genre *Turbinella*, et par celui du *Cerithium palustre*, qui diffère, par sa composition d'élémens circulaires imbriqués, de celui des véritables Cérites, que cette coquille n'appartenait pas à ce genre. Ainsi se trouve confirmé le genre Potamide établi par M. Alexandre Brongniart pour des coquilles fossiles considérées avant lui comme des Cérites, et que la nature fluviatile du terrain dans lequel on les trouve, aussi bien que quelques particularités dans la forme de l'ouverture, avaient porté à séparer des Cérites, qui sont marines. Et en effet, le *C. palustre*, comme l'indique son nom, habite les eaux douces des marais

La science devra aussi à M. Dufo le fait positif de l'absence d'operctile dans le genre Tarière, ce que l'on soupçonnait seulement avant lui.

Le second point sur lequel ont porté plus essentiellement les observations de M. Dufo, est celui des formes successives par lesquelles passent les coquilles, depuis le premier âge de l'animal qui les porte, jusqu'à sa caducité; et c'est encore un point extrêmement important et évidemment en rapport avec le fait de la diminution des lobes du manteau avec l'âge, comme M. Dufo l'a confirmé de nouveau.

Depuis, en effet, que la géologie, voulant enfin passer à l'état de science, a dû prendre dans les corps organisés dont les débris existent fossiles dans les couches superficielles de la terre, un des élémens les plus puissans pour la résolution de ses problèmes d'identité ou d'ancienneté, et même d'étiologie de ces couches, l'étude des coquilles qui par leur nature chimique peuvent donner lieu à la formation de roches étendues, a dû prendre et a pris en effet une importance très grande; mais malheureusement, depuis que M. de Lamarck, si justement célèbre, a régularisé la conchyliologie fossile par la distinction et la dénomination des espèces, plusieurs géologues, souvent peu naturalistes, se sont emparés de cette partie de la science; et dès-lors, quelquefois plutôt entraînés par les besoins de la géologie qu'éclairés par des connaissances réelles en zoologie, ils ont établi, dénommé comme espèces un grand nombre de coquilles fossiles, sans bien s'être rendu compte des limites de variation dont ces parties d'animaux mollusques sont susceptibles, et, en effet, avant que la malacologie fût elle-même en état de répondre à ces besoins de la science. L'un de nous, pendant le peu d'années qu'il a occupé au Muséum d'histoire naturelle la place de M. de Lamarck, ayant senti combien il était important de scruter ces limites de variation avant d'en proclamer les lois, avait commencé à établir des suites de coquilles d'une même espèce, en ayant égard non-seulement à l'âge, mais encore aux sexes dans les espèces dioïques, ainsi qu'aux localités; mais M. Dufo, guidé par ces tentatives, a été beaucoup plus loin. On remarque en effet, dans la collection de coquilles

rapportées par cet observateur zélé, des suites d'un assez grand nombre d'espèces dont les nuances montent à plus de cinquante; et ces nuances ne portent pas seulement sur la taille, mais encore sur toutes les particularités différentielles que les coquilles peuvent offrir. En sorte que sous ce rapport, et surtout dans les genres Pourpre, Ricinule; Turbinelle, Murex, Porcelaine, Strombe et Ptérocère, la collection de M. Dufo est d'un grand intérêt, puisqu'elle permettra d'apprécier les limites de variations dont une espèce de coquille est susceptible, même dans des circonstances climatériques et autres absolument semblables. Que serait-ce donc, s'il avait pu réunir les variétés que pourrait offrir une même espèce vivant à des distances plus ou moins considérables?

Outre ces deux points importans pour la malacologie, M. Dufo a encore porté son attention sur plusieurs autres qui ne sont pas non plus sans intérêt, puisqu'ils remplissent quelques lacunes dans l'histoire naturelle des Mollusques.

Ainsi la profondeur et la nature des fonds de mer que préfèrent les différentes espèces de coquillages, ont été soigneusement notées par M. Dufo. Il a remarqué, par exemple, que les Bivalves sabulicoles s'enfoncent avec l'âge; que certaines espèces de Cérites vivent solitaires et d'autres en troupes.

Il s'est également occupé de l'espèce de nourriture préférée par chaque espèce; et si, sous ce rapport, M. Dufo a confirmé en grande partie la division des Trachélipodes zoophages et phytophages de M. de Lamarck, il a pu aussi relever quelques erreurs du savant zoologiste. Ainsi, suivant lui, les Cérites sont exclusivement phytophages, ainsi que les Cônes et les Porcelaines, contradictoirement à ce qu'avait supposé M. de Lamarck.

Enfin, il n'est pas même jusqu'au mode et à la vivacité de la locomotion d'un assez grand nombre d'espèces, que M. Dufo n'ait observés. Ainsi les Strombes et les Ptérocères marchent pour ainsi dire par cabrioles successives, et les Cônes sont très peu agiles, au contraire des Porcelaines, ce qu'on pouvait prévoir de la grande différence dans l'étendue de leur disque locomoteur.

Le temps assez long (quatre années) pendant lequel M. Dufo

a pu continuer ses observations, lui a même permis de juger la longueur de la vie de quelques espèces par la lenteur de leur développement. C'est sur le *Cerithium palustre* que porte essentiellement cette présomption.

Enfin, parmi les particularités qu'il serait difficile de rattacher aux catégories déjà signalées, nous citerons les suivantes :

Le Casquillon (*Buccinum arcularia* L.), dont l'opercule est finement denticulé à sa circonférence, semble vouloir s'en servir pour sa défense, quand on veut le prendre.

Le double pied des harpes ; signalé pour la première fois par M. Quoy, auquel la science doit un si grand nombre de faits nouveaux en malacologie et en actinologie, et qui paraît remplacer l'opercule dont ce genre est dépourvu, tombe et se rompt au moindre effort, et semble ainsi un moyen qu'a l'animal d'échapper à la voracité de ses ennemis, en leur abandonnant cette partie de son corps.

Dans les Porcelaines ou Cyprées, les lobes du manteau sont dans un état singulier de trépidation continuelle, qui n'a pas lieu sur ceux de l'ovule, genre qui semble si voisin des Cyprées.

Les vésicules aérifères du pied des Janthines se vident entièrement quand l'animal est à une certaine profondeur dans la mer.

L'Agathine de Maurice dépose ses œufs en colonnes, formant une traînée plus ou moins longue ; mais le fait le plus remarquable de ce genre, observé par M. Dufo, c'est que les Hélices unidentées et de Studman sont ovovivipares, comme plusieurs espèces de Littorines, la Paludine vivipare de nos rivières, les Partules, etc., c'est-à-dire que les œufs éclosent dans la fin de l'oviducte, et que le petit animal sort de sa mère à l'état vivant.

Quelques espèces de Calyptrées sont pourvues d'un support distinct du rocher sur lequel l'animal est posé, tandis que, chez les Hipponices vivantes, le support fait partie du rocher et est creusé à sa surface.

Enfin M. Dufo paraît s'être assuré de nouveau que certains

bivalves byssifères détachent leurs byssus brin à brin; ce que l'on avait déjà soupçonné.

En nous bornant à cette simple énumération des principaux faits recueillis par M. Dufo, il nous sera permis d'ajouter que, si, parmi le nombre véritablement immense de coquilles rapportées par M. Dufo, il ne s'en trouve que quarante ou cinquante nouvelles, résultat qui, quoique plus facile, est cependant généralement plus apprécié pour nos collections, il nous a fourni sur les espèces que nous connaissions des particularités qui avanceront certainement leur histoire, et qu'il était beaucoup plus difficile de se procurer. En effet, pour cela il fallait faire autre chose que de se borner à ramasser, à recueillir ces animaux, et à les mettre immédiatement dans une liqueur conservatrice, comme le font presque exclusivement les voyageurs passagers; il était nécessaire de passer des jours, des mois, des années entières à observer ces animaux, en notant soigneusement toutes les particularités. Sans doute le travail de *M. Dufo* n'est pas une œuvre essentiellement scientifique: son auteur n'en a pas la prétention; mais ce sont des élémens d'une véritable importance, d'abord en eux-mêmes et ensuite à cause de leur rareté, et qui ne serviront pas peu à enrichir à-la-fois les ouvrages des naturalistes et les collections de nos Muséums. (1)

Nous croyons donc devoir proposer à l'Académie d'adresser à M. Dufo ses remercîmens pour le zèle qu'il a mis à remplir une mission qu'il s'était imposée, en l'invitant à la continuer, si cela se peut, et, dans ce cas, à porter son attention sur les animaux eux-mêmes dans leurs rapports avec la coquille, sur les différences de sexe, sur les œufs de chaque espèce, points encore fort peu avancés dans l'histoire des animaux mollusques et qui devront avoir une grande influence sur les progrès ultérieurs de la science.

(1) Nous pensons faire plaisir aux zoologistes en leur annonçant que M. Dufo a bien voulu céder à l'administration du Muséum le bel ensemble de ses récoltes.

Notice sur un Termes fossile,

Par M. OUCHAKOFF.

« La plupart des insectes fossiles que l'on a décrits, et qui ont été observés dans le succin, appartiennent à des genres répandus dans les pays chauds, et presque tous ont une analogie plus ou moins grande avec nos espèces vivantes. D'après les faits parvenus à ma connaissance, on n'a pas encore découvert dans le succin, d'insectes dont les types semblent avoir cessé d'exister, et qui n'aient plus de représentans dans les genres vivant actuellement; et il paraît encore assez bien établi que les insectes disséminés dans les fragmens de succin que l'on trouve en grande quantité sur les côtes de la Mer Baltique, se rapprochent généralement des espèces propres aux contrées les plus éloignées. »

Cependant cette remarque, d'après mon opinion, ne peut être appliquée à la classe des Arachnides, ou au moins aux Araignées proprement dites; j'ai été conduit à le penser, après l'examen de plusieurs fragmens de succin, et le silence de tous les auteurs sur la découverte de nouveaux genres d'Araignées a rendu mon opinion plus certaine. M. Walkenaer, célèbre arachnéologue, a donné la description d'une nouvelle espèce du genre *Altus*, trouvée dans un morceau de succin de la collection de M. Faujas de Saint-Fond, ayant une très grande analogie avec certaines espèces européennes.

M. Marcel de Serres cite encore une espèce de *Tegenaria* déterminée par le même arachnéologue, et trouvée dans la formation insectifère d'Aix; et je possède aussi quelques fragmens de succin renfermant deux Araignées dont l'une me paraît appartenir au genre *Tegenaria*.

Quant aux insectes proprement dits, on en trouve souvent, l'état fossile, d'analogues aux espèces exotiques. MM. De-

France, Brongniart et Germar, ont signalé plusieurs individus du genre *Curculio* inconnus en Europe. M. Desmarets a découvert dans le succin des Termites qui semblent propres aux Indes et à l'Afrique. D'après le témoignage de M. Latreille, il n'existe en Europe que deux espèces de ce genre.

Parmi les morceaux d'ambre qui me sont venus de Kœnigsberg, y en a un qui renferme deux insectes de la même espèce, appartenant à la famille des Planipennes et au genre Termes. Ils sont adossés l'un à l'autre et entourés de bulles d'air qui n'empêchent cependant pas de voir, à l'aide du microscope, toute la partie inférieure du corps de l'un des individus.

Le dessin (Pl. 1 B) que je suis parvenu à faire avec exactitude, représente l'insecte tel qu'on le voit dans le succin. Dans la figure 1, on voit l'animal très grossi, et dans la figure 2, sa tête vue de face. La longueur véritable de l'insecte est de trois lignes, ainsi que l'indique la figure 1 a.

Je vais maintenant donner les caractères distinctifs de mon insecte fossile.

La tête est grande, arrondie et rétrécie en arrière, présentant un sillon et une tache longitudinale au milieu du front. Les mandibules ne dépassent pas la lèvre supérieure. Les quatre palpes sont distincts; les labiaux les plus courts ont quatre articles dont les deux premiers très petits, le troisième sécuriforme et le dernier conique et allongé. Les maxillaires ont cinq articles dont le dernier paraît bifide. Les antennes, plus longues que la tête, grossissent vers l'extrémité; elles sont moniliformes, et composées de quinze articles distincts; le premier cylindrique est plus long que tous les autres, le dernier ovalaire. Le prothorax est très petit; le mésothorax et le métathorax, plus étroits que l'abdomen, forment deux parties hémisphériques. Les pattes antérieures sont fort éloignées des autres; les postérieures sont plus longues, avec une élévation membraneuse et légèrement plissée entre leurs hanches. Les tarses sont composés de quatre ou cinq articles dont le dernier très long, courbe et terminé par deux crochets distincts. L'abdomen est très effilé, ayant quelques traces de plis transversaux et son extrémité munie de deux appendices comme chez les Blattes. Les yeux

sont cachés par les bulles d'air et ne s'aperçoivent pas; il en est de même des ailes, si toutefois l'insecte en est pourvu. Le corps est jaunâtre et presque transparent.

On remarque que l'insecte adhère par une de ses pattes à un corps rond, qui est soyeux et légèrement raboteux, et que l'on peut regarder comme un cocon ou un œuf.

D'après les caractères que je viens d'énoncer, cet insecte diffère notablement des Termités adultes, qui ont les antennes plus filiformes et composées de dix-sept articles.

M. Latreille, dans son Histoire naturelle des Crustacés et des Insectes, nous donne les détails suivans sur le *Termes lucifugum* des environs de Bordeaux :

« A une certaine époque, dit-il, la société de ces *Termes* est composée de quatre sortes d'individus, et dans tous les temps il s'en trouve deux sans ailes, qui sont agiles, allongés, mous, d'un blanc jaunâtre, pourvus de six pattes, ayant la tête, le corselet et l'abdomen distincts. Leur tête est grande, munie de mandibules et de mâchoires, mais dépourvue d'yeux ou n'en ayant que de très petits. On distingue ces deux sortes d'individus par la forme de la tête : dans les uns, qui composent le plus grand nombre de la société, cette partie est arrondie, et les mandibules ne sont point avancées; au lieu que dans les autres, qui font à peine la vingt-cinquième partie de la société, la tête est beaucoup plus grande, allongée, d'une figure cylindrique, terminée par des mandibules saillantes qui se croisent. On trouve vers la fin de l'hiver et au printemps, des individus semblables aux premiers, qui ont quatre appendices blancs en forme d'ailes, deux sur le second anneau, deux sur le troisième. Si au bout d'un mois on ouvre la Termitière, on n'y trouve plus qu'un petit nombre de ces individus, qui ont perdu leurs ailes, et on aperçoit aussi, dans quelques cavités du bois, les œufs de ces insectes sous la forme d'une poussière impalpable. On peut conclure de ces observations que les individus sans ailes, à tête ronde et à mandibules courtes, sont des larves; que les individus semblables à ceux-ci, mais ayant des appendices d'ailes, sont des nymphes; que ceux qui ont des ailes sont des insectes parfaits. Il est présumable que l'entier développement

de ces insectes n'a lieu qu'au bout de deux ans, puisque, quand une partie paraît avec des ailes, on en trouve dans les nids sous la forme de larves, qui ne doivent subir leur dernière métamorphose que l'année suivante. »

Les caractères que M. Latreille assigne aux larves des Termites se rapportent parfaitement à notre insecte fossile, et je me serais décidé à le regarder comme un *Termes luoifugum* sous la forme de larve, sans la présence des appendices de l'abdomen dont j'ai parlé plus haut, et qui se remarquent seulement chez les insectes à l'état parfait. Le nombre des articles des antennes ne permet pas non plus de le considérer comme une femelle dont les ailes seraient tombées.

En dernière analyse, je suis porté à croire que cet insecte est à l'état parfait, et qu'il doit former un nouveau genre parmi les Névroptères Planipennes, d'autant plus que l'histoire naturelle de ces insectes est encore peu avancée et n'est point suffisamment éclairée par des observations faites dans leur propre pays.

EXPLICATION DE LA PLANCHE 1 B.

Fig. 1. L'insecte représenté très grossi, dans la position où on le voit dans le succin.
Fig. 1 *a*. Sa grandeur naturelle.
Fig. 2. Sa tête vue de face.

RECHERCHES *pour servir à l'anatomie et à la physiologie des Annelides à branchies*.

Par le Dr AD. ED. GRUBE, de Königsberg.

(Extrait par N. Joly, Docteur ès-sciences). (1)

A l'exception de quelques mémoires isolés publiés déjà depuis long-temps par Cuvier, Home, Oken et Treviranus, la science ne possède, relativement à l'anatomie et à la physiologie des

(1) *Zur Anatomie und Physiologie der Kiemenwürmer*, avec 4, de 77 pages, avec deux planches. Königsberg, 1838.

Annelides Tubicoles et Dorsibranches, aucun travail qui puisse en quelque sorte servir de pendant aux beaux travaux de MM. Savigny, Audouin et Milne Edwards sur leurs formes extérieures. C'est pour combler en partie cette grande lacune que le Dr Grube, de Königsberg, a entrepris les recherches dont nous nous proposons de donner ici un extrait. Nous ne suivrons pas l'auteur dans la description minutieuse des huit espèces qu'il a soumises à son observation (1). Nous omettrons également, comme étant déjà bien connu, tout ce qui concerne le système musculaire et l'appareil respiratoire ; mais nous entrerons dans quelques détails au sujet des systèmes digestif, vasculaire et nerveux, et nous traduirons textuellement, parce qu'elle est entièrement neuve, la partie de son Mémoire qui traite des organes de la reproduction. Nous suivrons toutefois un ordre différent de celui que le Dr Grube a cru devoir adopter, c'est-à-dire qu'au lieu de consacrer un chapitre particulier à chacun des animaux qu'il étudie, nous grouperons dans un seul article tout ce qui a rapport au même système d'organes. Cette marche permettra au lecteur de saisir d'un coup-d'œil les différences et les analogies, en même temps qu'elle lui épargnera des répétitions quelquefois inutiles.

Canal digestif.

Arenicola piscatorum. — Chez l'Arénicole des pêcheurs, le canal digestif s'étend en ligne droite depuis la bouche jusqu'à l'anus. Sa largeur est assez considérable à l'endroit où le corps se renfle en forme de sac ; elle l'est encore davantage dans la portion située au-dessous des vésicules jaunâtres (organe hépatique) mentionnées par tous les observateurs. Elle diminue aux deux extrémités.

On distingue trois parties dans ce canal intestinal : 1° une trompe protractile, couverte de papilles, et présentant à l'une

(1) Ces espèces sont : 1° l'*Arenicola piscatorum*, 2° la *Terebella multisetosa*, 3° la *Sabella spirographis*, 4° le *Cirratulus Lamarckii*, 5° l'*Ammochares Haraldii*, 6° l'*Omphis tubicola*, 7° l'*Aphrodite hystrix*, 8° la *Polynoe squamata*.

de ses extrémités l'ouverture de la bouche; 2° l'œsophage (pharynx Milne Edw.), qui fait suite à la trompe et s'étend jusqu'aux deux vésicules hépatiques; 3° l'intestin proprement dit. La portion élargie de ce dernier (estomac) présente à l'extérieur de petites saillies ovales, entourées par un réseau vasculaire que nous examinerons tout-à-l'heure. Si l'on ouvre cette partie de l'intestin, on y trouve une foule de petits sacs ou vésicules, que l'auteur croit destinés à l'absorption de la substance nutritive (1). Plus on s'approche de l'extrémité postérieure du tube digestif, plus on le voit solidement fixé au corps; mais bien que le Dr Oken ait prétendu le contraire, il ne finit jamais par se confondre avec les parois de la cavité abdominale, et l'on peut toujours l'isoler facilement des parties qui l'entourent. La membrane dont il est formé, d'abord assez épaisse dans l'œsophage, devient mince et transparente dans l'intestin proprement dit. Elle se compose de deux plans de fibres superposées. Les extérieures sont longitudinales, et les intérieures transversales. Enfin, le canal intestinal de l'Arénicole est maintenu en place par un ligament situé à sa face dorsale, par de nombreux rameaux vasculaires unis entre eux au moyen de membranes très minces et se rendant à la couche musculeuse tégumentaire, enfin par les cloisons qui l'environnent près des extrémités du corps de l'animal.

Terebella multisetosa (Grube). Pas de trompe; pas de vésicules hépatiques; œsophage très court; intestin offrant la plus grande analogie avec celui de l'Arénicole.

Sabella unispira. — Trompe en forme de tube très court, légèrement saillant au dehors. OEsophage à parois assez épaisses, comme étranglées, mais non contournées en spirale. Intestin un peu plus étroit que l'œsophage, contourné en spirale à partir du huitième segment. Cloisons complètes, aussi nombreuses que les anneaux du corps, entourant le tube digestif, et servant probablement à élargir l'intestin.

(1) Nous croyons avec M. Milne Edwards que ces vésicules jaunes sont des organes sécréteurs de la bile. Sous ce rapport, elles seraient analogues au foie des squilles, et de plusieurs Crustacés inférieurs, par exemple, les Lernées et l'*Artemia salina*. (*Note du traducteur.*)

Cirratulus Lamarckii. — Pendant long-temps les Sabelles ont passé pour être les seuls Annelides dont le canal digestif fût en forme de vis. La même disposition s'observe chez le *Cirratulus*. A sa partie postérieure, l'intestin se rétrécit considérablement; sa partie antérieure est étroite; le pharynx est une masse épaisse et charnue, mais dépourvue de mâchoires.

Eunice Harassii. — Le canal intestinal de l'*Eunice Harassii* nous offre une structure beaucoup plus compliquée que celui des autres Annelides précédemment décrits. Ici la masse pharyngienne (trompe Milne Edw.) a la forme d'un ovale légèrement aplati, et se compose d'une partie inférieure assez large, et d'une autre partie plus étroite appuyée sur cette dernière, et naissant de son extrémité antérieure. La première entoure l'ouverture buccale; la seconde est l'œsophage. Celui-ci est uni mécaniquement au pharynx (trompe Milne Edw.) par des faisceaux de fibres placés sur ses bords latéraux et à sa face inférieure; mais il est toujours facile à distinguer à son manque d'éclat, tandis que le pharynx brille des couleurs opalines les plus vives. Dans le premier, on observe des cannelures longitudinales peu profondes; dans le second, ce sont des anneaux fibreux incomplets, ou plutôt des arcs elliptiques, le plus souvent disposés deux à deux de chaque côté de la ligne médiane, et inclinés l'un vers l'autre sous un angle plus ou moins prononcé. Ces arcs elliptiques contribuent, concurremment avec quelques fibres en anneau, à rétrécir l'ouverture buccale. Des muscles particuliers servent à l'élargir. D'autres sont destinés à opérer la protraction et la rétraction du pharynx (trompe Milne Edw.).

Cet organe est armé de mâchoires fortes et nombreuses, formant un cercle composé de deux moitiés non symétriques. Ces mâchoires, au nombre de quatre paires, une inférieure (lèvre inférieure Milne Edw.), trois latérales, et la mâchoire impaire, ont été déjà décrites par MM. Savigny, Audouin et Milne Edwards; aussi nous contenterons-nous d'ajouter que la description du Dr Grube ne diffère de celle de ses prédécesseurs, qu'en ce qu'il admet l'existence de quatre petites pièces qui se rendent de la troisième mâchoire latérale du côté droit à celle du côté gauche, et complètent ainsi le cercle formé par les or-

ganes masticateurs. Une fente longitudinale, placée en haut et en avant, conduit dans l'œsophage. Celui-ci aboutit à un estomac muni de plis longitudinaux onduleux; enfin vient l'intestin, qui présente des renflemens et des étranglemens successifs, et s'étend dans toute la longueur du corps, soutenu partout au moyen des cloisons et des fibres ligamenteuses qui règnent sur le côté dorsal. Une chose digne de remarque, c'est que l'épithélium offre dans le pharynx; dans l'œsophage et même jusque derrière l'estomac, un jeu de couleurs des plus vives, et tout-à-fait analogue à celui que l'on observe sur la peau extérieure de l'animal.

Aphrodite histrix. — Trompe courte dont l'ouverture est située perpendiculairement à la surface ventrale, et entourée de muscles dilatateurs et rétracteurs. OEsophage court, à peine distinct du reste du canal, suivi d'un estomac analogue à celui de beaucoup d'insectes. Ce dernier organe a la forme d'un cylindre aplati des deux côtés, élargi et un peu gibbeux à sa partie antérieure, de consistance dure et cartilagineuse, et d'un éclat soyeux. L'estomac se continue par un intestin deux fois aussi long que lui, dans lequel viennent s'ouvrir par un col très étroit une double rangée de vingt-et-un à vingt-deux cœcums, semblables à des bourses multilobées et bosselées. Les six premiers sont les plus volumineux et les plus divisés; ce sont aussi ceux dont le col est le plus apparent. Du reste, il paraît que non-seulement la grosseur de ces bourses, mais encore le nombre des lobes, augmentent avec l'âge.

Tréviranus considère ces bourses ou vésicules comme des organes analogues aux branchies extérieures des Amphinomes. Grube croit, au contraire, qu'elles sont destinées à recevoir la pulpe alimentaire (*speisebrei*) et à en extraire le fluide nourricier. (1)

Le canal intestinal de l'*Aphrodite hystrix* se distingue surtout de celui des autres Annelides, en ce que les fibres de sa mem-

(1) M. Milne Edwards a représenté ces vésicules chez l'Aphrodite hérissée (*Voy. Règne animal* de Cuvier. Annelides. Pl. 2, fig. 2). Ce savant zoologiste les considère comme les analogues des vaisseaux biliaires des insectes. (*Note du traducteur.*)

brane musculeuse sont beaucoup plus fortes et plus semblables aux fibres musculeuses du corps que cela n'arrive ordinairement. Elles sont aussi, de même que ces dernières, douées de l'éclat métallique.

Si nous ouvrons l'intérieur de ce canal, nous verrons entre l'œsophage et le grand estomac une petite place ovale à la surface de laquelle s'élève une quantité de petits feuillets minces et parallèles, qui ne sont probablement que des replis de la muqueuse. La surface interne de l'estomac cartilagineux est marquée de raies transversales très serrées. Bien que Tréviranus ait trouvé dans l'œsophage (trompe Milne Edw.) de l'*Aphrodite aculeata* de courts appendices à trois faces peut-être analogues à des dents, Grube n'a rien vu de semblable chez l'Aphrodite hispide.

Palynoe squamata. — On remarque ici des muscles très développés, servant les uns à fixer le tube digestif aux parois du corps, les autres à le raccourcir. Les premiers forment dans chaque segment des bandelettes assez larges, perpendiculaires, qui représentent des cloisons imparfaites, en même temps qu'ils contribuent, par leur contraction, à élargir l'intestin.

Le passage de l'estomac (1) à l'intestin proprement dit est marqué par une ceinture de faisceaux musculaires allant de l'un à l'autre, et il diffère conséquemment beaucoup de ce qu'on observe chez l'Aphrodite hispide.

L'estomac (portion postérieure ou pharyngienne de la trompe Milne Edw.) n'a pas non plus la même consistance que chez cette dernière; mais à l'endroit où s'ouvre le cardia (ouverture pharyngienne Milne Edw.), il est muni de deux paires de mâchoires formées d'une lame cornée qui s'articule avec sa voisine au moyen d'un prolongement latéral, et à la partie antérieure de laquelle on aperçoit une dent recourbée. Au-devant des mâchoires, on voit une couronne d'environ seize petits corps de figure aplatie et triangulaire, qui occupent le sommet

(1) L'auteur ne paraît pas avoir observé comment la portion antérieure du tube digestif se renverse au dehors, pour constituer une trompe, et c'est probablement pour cette raison qu'il a adopté les dénominations employées ici. (*Note du traducteur.*)

le la trompe lorsque celle-ci est portée en avant. Le pylore (cardia Milne Edw.) est formé par une duplicature de la membrane muqueuse. Les appendices de l'intestin, à-peu-près au nombre de seize, sont très peu ramifiés, et ressemblent à de simples tubes qui se terminent par une paire de petits sacs en partie cachés sous les muscles.

Système vasculaire.

Arenicola piscatorum. — Le système vasculaire de cet Annelide se compose :

1° D'un vaisseau dorsal (*Rückengefæss*);

2° D'un vaisseau ventral principal (*Hauptbauchgefæss*);

3° De deux vaisseaux intestinaux latéraux (*Seitliche darmgefasse*) qui communiquent avec ce dernier par une branche inférieure, et qui, parvenus à l'endroit où les vésicules biliaires débouchent dans l'intestin, présentent tous deux un renflement considérable et sacciforme, appelé par l'auteur réservoir du sang intestinal (*Darmblütbehâlter* Grube, cœurs pulmonaires Milne Edwards). Les vaisseaux intestinaux latéraux se continuent ensuite sur l'œsophage, mais ils sont bien plus grêles qu'auparavant;

4° D'un vaisseau intestinal supérieur (*Oberes darmgefæss*) placé immédiatement au-dessous du vaisseau dorsal;

5° De deux vaisseaux intestinaux inférieurs (*Untere darmgefæsse*) très rapprochés l'un de l'autre, adhérens à l'intestin, et situés de chaque côté de la ligne médiane.

Une foule de rameaux naissant du vaisseau ventral et du vaisseau intestinal inférieur, forment autour de la portion élargie du canal intestinal (estomac) un très beau lacis vasculaire. Indépendamment de ces rameaux, le vaisseau ventral envoie des branches plus considérables aux mamelons sétifères, et de ces branches naissent de petits vaisseaux qui accompagnent de chaque côté le cordon nerveux ganglionaire. Avec J. Müller, qui les a décrits le premier, l'auteur nomme ces vaisseaux *vasa nervoso-abdominalia* (*Nervenstrang gefæsse*). Le tronc ventral

fournit encore aux organes générateurs un petit rameau qui donne naissance à une série de ramuscules latéraux très courts, pectiniformes, et se terminant en cul-de-sac. Enfin, il envoie des rameaux veineux inférieurs aux treize paires de branchies. Les rameaux supérieurs qui se rendent à ces derniers organes émanent de quatre troncs principaux, savoir : les deux vaisseaux intestinaux inférieurs, qui fournissent les six paires antérieures; le vaisseau dorsal et le vaisseau intestinal supérieur, qui donnent naissance aux sept paires postérieures. (1)

Voyons maintenant comment s'opère la circulation du sang chez l'*Arenicola*.

Ce liquide, rassemblé dans les mailles du lacis intestinal, est en partie poussé dans le vaisseau ventral par les troncs latéraux et par les réservoirs (cœurs pulmonaires Milne Edw.); en partie mêlé immédiatement avec le sang artériel qui se rend à l'intestin. Le vaisseau ventral reçoit en outre le sang des réseaux musculaires, et le conduit, avec celui qu'il a déjà reçu du tube digestif, dans les organes respiratoires. Là, devenu capable de nourrir les parties, il circule dans les artères branchiales supérieures et dans d'autres réseaux cutanés. Les vaisseaux nervoso-abdominaux se vident dans les rameaux branchiaux inférieurs, et le cordon nerveux reçoit vraisemblablement du sang des réseaux cutanés, car il est situé assez superficiellement.

(1) Les auteurs les plus justement célèbres ont donné une description de l'appareil circulatoire de l'*Arenicola piscatorum* qui diffère, à plusieurs égards, de celle qu'on vient de lire. Ainsi J. Müller et Home font dériver toutes les veines branchiales supérieures du vaisseau dorsal et toutes les veines branchiales inférieures du vaisseau ventral principal. Selon Oken, les premières partiraient des vaisseaux intestinaux inférieurs, les secondes du vaisseau dorsal. Cuvier admet trois troncs principaux : 1° un vaisseau dorsal, qui fournit les veines branchiales supérieures; 2° un vaisseau intestinal supérieur; 3° un vaisseau ventral. Ces deux derniers donnent naissance aux veines branchiales inférieures. Enfin, dans son mémoire sur la *Circulation des Annelides*, M. Milne Edwards ne mentionne pas le vaisseau intestinal supérieur; et il n'admet qu'un seul vaisseau intestinal inférieur. Suivant lui les vaisseaux intestinaux latéraux, au lieu de se dilater pour former ce que Grube appelle les réservoirs du sang intestinal, vont se réunir au vaisseau dorsal, immédiatement en arrière des ventricules ou cœurs pulmonaires. Ceux-ci communiquent entre eux au moyen d'un large sinus, que l'auteur allemand n'a point représenté. Enfin les vaisseaux pharyngiens (œsophagiens, Grube) ne sont pas la continuation des vaisseaux latéraux, mais bien les branches latérales d'un tronc pharyngien médian qui naît du sinus dont nous avons parlé. (*Note du traducteur.*)

Dans le vaisseau ventral, le sang circule d'avant en arrière; il a une direction opposée dans le vaisseau dorsal.

Du reste, en exposant ses idées sur la circulation du sang chez l'Aréniçole des pêcheurs, le Dr Grube avoue n'avoir pu faire toutes ses observations sur le vivant, et il renvoie sur cet article aux travaux de M. Milne Edwards, dont il regarde les résultats comme plus importans pour la science et comme beaucoup plus sûrs que les siens.

Terebella multisetosa. — La description que le naturaliste allemand a faite de l'appareil circulatoire de cet Annelide ne diffère qu'en un seul point de celle du Dr Milne Edwards: l'existence d'un double vaisseau, au lieu d'un vaisseau unique situé immédiatement au-dessous de l'intestin. (1)

Chez les autres Annelides dont nous avons parlé en décrivant le tube digestif, l'auteur n'a pu étudier l'appareil de la circulation que sur des individus conservés la plupart depuis longtemps dans l'alcool. Ce qu'il en dit est trop incomplet pour que nous croyions devoir en donner l'analyse.

Système nerveux.

En général, le système nerveux des Annelides examinés par l'auteur ne s'éloigne pas sensiblement du type propre à la classe dont ces animaux font partie.

Arenicola piscatorum. — Celui de l'*Arenicola* se compose de deux cordons nerveux unis entre eux par une gaîne faiblement brillante, et ne présente nulle part des ganglions manifestement arrondis, mais seulement des renflemens oblongs, plus ramassés quand l'animal se contracte. Parvenus à la cloison antérieure, les deux cordons nerveux se séparent sous un angle assez aigu, afin de former le collier œsophagien. Outre ce collier œsopha-

(1) Nous relèverons ici une petite erreur, qui s'est glissée dans le compterendu des recherches de M. Milne Edwards sur la circulation du sang dans les Annelides, publié dans le journal l'*Institut*, octobre 1837, page 340, et que le docteur Grube a reproduite dans son mémoire. Ce n'est pas par son extrémité antérieure (*Oberes Ende*) que le vaisseau dorsal reçoit le sang qu'il doit envoyer aux branchies. L'illustre académicien a dit précisément le contraire dans les Annales des Sciences naturelles, octobre 1838, p. 200. (*Note du traducteur.*)

gien, la moelle ventrale donne encore naissance à une double rangée de filamens qui se portent à angle droit dans la couche musculaire longitudinale, et se laissent poursuivre jusqu'à la base des soies en crochet. Le manque d'yeux et d'antennes rend très problématique l'existence d'un vrai ganglion cérébral. Cependant l'auteur croit avoir aperçu de chaque côté de la ligne médiane un renflement blanchâtre, qui paraissait s'unir immédiatement avec son congénère aussi bien qu'avec les deux moitiés de l'anneau œsophagien. Il compare ces renflemens ganglifformes à de petits boutons incomplètement percés par le milieu.

Terebella multisetosa. — Le système nerveux de la *Terebella multisetosa* est tout-à-fait analogue au précédent.

Sabella unispira. — Ici la partie principale de ce système consiste en deux troncs entièrement séparés l'un de l'autre, ne se renflant pas en ganglions, mais unis dans chaque segment par un double rameau transversal, et ressemblant, ainsi que Wagner l'avait déjà observé (1), à une échelle de corde. En avant, les cordons nerveux diminuent beaucoup de grosseur, les filets d'union se raccourcissent, et l'antérieur surpasse les autres en épaisseur. L'anneau œsophagien ne paraît pas être fermé par un ganglion cérébral. Ce qu'il y a de remarquable, c'est que les filets de réunion des cordons nerveux ne se montrent pas, comme les ganglions, au milieu des anneaux du corps, mais uniquement sur les limites de ces anneaux. Si Viviani n'a pas reconnu le système nerveux des Sabelles, cela tient à ce qu'il est chez elles bien plus caché que de coutume, et plus profondément enfoncé dans la couche musculaire abdominale.

Cirratulus Lamarckii. — Chez cet animal, le système nerveux ressemble à celui des Nereïdes, c'est-à-dire qu'on y distingue une chaîne ventrale, un collier œsophagien, mais pas de ganglion cérébral.

Eunice Harassii. — La moelle ventrale est formée de deux cordons réunis par une gaîne. On y voit des ganglions elliptiques très marqués dans certains individus, beaucoup moins

(1) *Vergleichende Anatomie zweiter Band. Seite 381.*

sensibles dans d'autres. Parvenu au quatrième anneau, ce double cordon se sépare pour entourer l'œsophage, ou plutôt l'ouverture buccale ; mais après que les deux portions de l'anneau se sont déjà disjointes, elles se réunissent de nouveau par le moyen d'une paire de filamens transverses, se renflent un peu à l'endroit où ces filamens prennent naissance, émettent une branche nerveuse, puis chacune d'elles continue à former un arc ; envoie en dedans et en dehors deux filets aux deux segmens les plus antérieurs, et vient se réunir à sa congénère pour former un ganglion cérébral bilobé. De la rainure qui sépare les deux lobes part le filet destiné à l'antenne médiane. L'auteur n'a pu suivre l'origine des filamens nerveux qui se rendent aux autres parties, n'ayant eu à sa disposition qu'un très petit nombre d'exemplaires, et le cerveau étant situé très profondément, et très facile à déchirer quand on enlève la couche musculaire. Les nerfs optiques sont très courts ; ils prennent naissance près des bords extérieurs des lobes cérébraux.

Aucun Annelide ne présente d'une manière aussi marquée le commencement d'un système nerveux propre aux organes digestifs. De la partie médiane, un peu postérieure et inférieure du ganglion cérébral, partent deux filets qui longent le côté supérieur de l'œsophage, se réunissent bientôt pour former un ganglion commun, et se séparent de nouveau pour descendre des deux côtés de l'organe au-dessus duquel ils se trouvaient d'abord ; puis ils se rencontrent à la face inférieure de cette partie du canal digestif, envoient à la masse musculeuse du pharynx une branche qui part de leur point de réunion et continuent leur marche le long des deux côtés de l'œsophage. Grube n'a pu les suivre plus loin.

Onuphis tubicola. — Le système nerveux de l'*Onuphis tubicola* n'offre rien de particulier.

Aphrodite hystrix. — La chaîne ventrale est enveloppée d'une gaîne très large et transparente, formée à l'extérieur par la membrane cutanée dont les fibres musculaires sont disposées en anneau, à l'intérieur par la membrane qui revêt la cavité ventrale. Chose digne de remarque ! les couches musculaires

longitudinales, qui tiennent presque toujours immédiatement au cordon nerveux, s'en éloignent ici au point que l'on peut suivre pendant un certain temps les filets latéraux qui s'en détachent, avant de les voir se perdre sous les muscles. Du reste, ce système nerveux consiste en deux cordons entourés d'un névrilème, offrant à chacun des anneaux du corps trois renflemens d'où partent trois paires de filamens (1). Le collier œsophagien occupe le quatrième anneau. Avant d'entourer l'œsophage, les deux arcs dont ce collier se compose se réunissent au moyen d'un filet nerveux à l'origine duquel ils se renflent, puis ils s'amincissent un peu, grossissent encore, et forment bientôt après un ganglion cérébral d'une figure plus large que longue, d'où s'échappent des nerfs optiques difficiles à apercevoir.

Cuvier a décrit sous le nom de *filet récurrent* un étroit cordon situé de chaque côté de l'estomac, à l'extérieur de la membrane qui recouvre cet organe. M. Grube croit que cet illustre naturaliste s'est trompé; car ces prétendus filets récurrens ne partent pas du collier œsophagien, et n'offrent aucune ressemblance avec des filamens nerveux. Ils sont logés dans l'épaisseur même de la membrane, et s'y présentent sous la forme de deux bandelettes étroites, tout-à-fait transparentes, d'un éclat tendineux, à bords repliés en ourlet, à surface marquée de lignes longitudinales à peine visibles à un grossissement de 175 diamètres.

Polynoe squamata. — Ici le système nerveux ressemble presque entièrement à celui de l'*Aphrodite hystrix*. Seulement le ganglion cérébral y paraît bilobé.

Organes générateurs.

Arenicola.—Autant l'on est peu fondé à ranger parmi les organes générateurs les deux vésicules qui débouchent dans l'intestin, autant les sacs placés sur la paroi latérale du corps semblent leur appartenir d'une manière bien certaine. Oken en représente deux paires; Home et Cuvier en donnent trois. Cependant j'en ai toujours compté six. Seulement la paire la plus postérieure est parfois si peu prononcé, qu'il est facile de ne pas l'apercevoir.

(1) Cette disposition est trop insolite pour qu'elle ne nous paraisse pas avoir besoin d'être examinée de plus près. (*Note du traducteur.*)

Tous sont placés dans un sillon étroit situé à la partie inférieure de la couche musculaire, à partir du quatrième faisceau de soies jusqu'au dixième. Ce sont des vésicules ovales, un peu rétrécies à leur partie antérieure, légèrement élargies à leur extrémité postérieure, et attachées au corps par une portion de leur surface latérale. Ils s'ouvrent par une fente étroite au-dessous et un peu en arrière des faisceaux de soies supérieurs que l'on rencontre à la surface ventrale de l'Annelide. Leurs parois, minces et incolores, ordinairement affaissées sur elles-mêmes, contiennent un mucus gris ou jaunâtre, dans lequel je découvris des ovules en juillet. Cette circonstance me remit aussitôt en mémoire les deux vésicules que l'on rencontre chez le *Sipunculus*, vésicules dont l'intérieur est parfois également rempli d'ovules, et qui, sous tant d'autres rapports, ressemblent à celles de l'*Arenicola*. Mais les œufs sont-ils formés dans ces sacs, ainsi que le prétend Cuvier? Cela est difficile à croire. La cavité ventrale paraît être bien plutôt le lieu où ils prennent naissance; ils y nagent dans un fluide épais et trouble, et ils s'y trouvent en quantité si prodigieuse, qu'à la partie postérieure du corps ils remplissent presque tout l'espace compris entre l'intestin et la couche musculeuse. Dans les segmens antérieurs isolés des autres par les grandes cloisons transversales, bien qu'ils contiennent aussi une humeur trouble, je n'ai jamais aperçu d'œufs. Pendant long-temps aussi je cherchai vainement les ovaires dans le second tiers de mon Arénicole; jusqu'à ce qu'enfin mes soupçons furent éveillés par la grosseur considérable de plusieurs rameaux vasculaires qui naissent fasciculairement du vaisseau ventral placé sous l'intestin. Ce qui m'étonne, c'est que, dans tous les individus que j'avais ouverts avec tant de précaution, un grand nombre de ces rameaux, loin d'être fixés par leur autre extrémité, étaient au contraire librement suspendus. Je ne pouvais surtout m'expliquer pourquoi, dans cette portion du corps, qui ne se distinguait par rien de particulier, le nombre des vaisseaux était si considérablement augmenté. Après avoir détaché de l'intestin une paire de ces filets vasculaires, je les soumis à un grossissement de 110 fois, et je reconnus que plusieurs d'entre eux étaient plus épais dans

certains endroits et plus minces dans d'autres. Autour de chacun de ces petits vaisseaux paraissait s'être entortillée une masse bourgeonnée, tendre et membraneuse, qui ressemblait aux ovaires des *Pleione* lorsqu'ils sont vides, et que je crois être le lieu de formation originaire des œufs. En examinant des Arénicoles fraîches, les naturalistes qui viendront après moi pourront vérifier facilement, et avec certitude, ces observations faites sur des individus conservés dans l'esprit-de-vin. Il ne serait donc pas déraisonnable de regarder chacune des paires de vésicules comme des organes fécondateurs mâles. Quant à la voie par laquelle les œufs passent de la cavité ventrale dans l'eau où ils deviennent libres, je ne l'ai trouvée que très tard. En enlevant l'épiderme de la surface ventrale pour observer de plus près les mamelons dans lesquels sont fixées les rangées de soies en crochet, j'ai découvert entre eux une grande quantité d'œufs, et j'ai aperçu une fente par laquelle ils peuvent sortir de la cavité du corps, en traversant la couche musculeuse longitudinale.

Terebella multisetosa. — Il existe une très grande ressemblance entre les organes générateurs des Térébelles et celui des *Arenicola.* Des œufs de couleur blanc-jaunâtre remplissent l'espace compris entre l'intestin et les parois du corps. Pallas avait déjà découvert l'endroit où ils se forment, et il est étonnant que dans les *Anatomies comparées*, cette donnée importante soit passée sous silence. D'après lui, il existe sur les bandelettes ventrales un organe aplati, partagé en deux lobes à sa partie postérieure (sur le neuvième anneau), lequel est rempli de granules (*granuli*), semble s'ouvrir au-dehors, et représente évidemment l'ovaire. A l'extérieur, sous quelques faisceaux de soies des anneaux antérieurs, j'ai trouvé une petite papille ouverte à son sommet. C'est par cette ouverture, je crois, que les œufs sortent de la cavité abdominale, après avoir vraisemblablement pénétré dans cette cavité en rompant les parois de l'ovaire. (1)

(1) Les sillons qui font paraître ainsi lobés les organes ci-dessus décrits s'enfoncent très profondément et correspondent à des segments du corps dans lesquels ils se trouvent. Le peu d'épaisseur des parois m'empêche d'affirmer avec certitude que le tout se compose d'une série de petits sacs, placés les uns derrière les autres, mais ce n'est pour moi qu'une conjecture.

(*Note de l'auteur.*)

Tandis que dans l'*Arenicola* nous mentionnions six paires de vésicules latérales s'ouvrant au-dehors, nous ne trouvons ici que trois paires de ces organes probablement fécondateurs (Pallas en compte quatre paires (1)). Ils sont un peu aplatis, allongés, colorés en gris ou en jaunâtre par le mucus qu'ils contiennent, et comme ce mucus se rassemble ordinairement sur les deux bords, on aperçoit souvent dans leur milieu une raie claire et transparente. Ces organes, dont les sommets se recourbent ordinairement au-dessous de l'intestin et entre les rameaux vasculaires branchiaux, offrent encore plus de ressemblance avec ceux des *Sipunculus* qu'avec ceux de l'*Arenicola*.

Sabella unispira. — Il règne encore beaucoup d'obscurité sur l'appareil générateur des Sabelles. On remarque des deux côtés de l'œsophage deux grandes vésicules embrassées et étranglées par les cloisons, et se terminant en cul-de-sac dans le huitième segment, à l'endroit où les rangées de soies alternent les unes avec les autres. Ces vésicules paraissent s'ouvrir au-dehors par un canal très étroit. Selon moi, elles correspondent à celles qu'on observe chez l'Arénicole et chez les Térébelles, et sont probablement aussi des organes fécondateurs. Dans les autres compartimens du corps, j'ai trouvé sur chaque segment, à droite et à gauche de l'intestin contourné en spirale, une masse gluante, d'un jaune foncé, compacte chez les individus bien conservés. Cette masse remplissait exactement l'espace compris entre l'intestin et l'enveloppe tégumentaire, et présentait l'empreinte des tours de spire de l'intestin. Avec une aiguille très fine, je n'ai pu en tirer que des filamens isolés. C'étaient en partie des rameaux vasculaires dont on voyait les troncs principaux pénétrer principalement la face inférieure, en partie des fibres musculeuses; mais sur tous les exemplaires conservés dans l'alcool, je ne suis point parvenu à démontrer, d'une manière évi-

(1) Le nombre des vésicules paraît varier suivant les espèces. M. Milne Edwards (Annales des Sciences naturelles, octobre 1833, Pl. 10 *n* et Pl. 11) en représente trois paires chez la *Térébelle nébuleuse* et quatre paires chez la Térébelle coquillière). Cette dernière paraît être l'espèce que Pallas a décrite. (*Note du traducteur.*)

dente; une membrane particulière entourant des ovules (1). Cependant sur quelques-uns d'entre eux et sur des individus frais, j'ai trouvé les œufs précisément à l'endroit dont il s'agit, non-seulement chez les Sabelles, mais encore chez les Serpules elles-mêmes. Il paraît qu'il faut chercher l'ouverture par laquelle ils s'échappent au-dehors dans une fente des mamelons destinés aux soies en crochet. Souvent j'ai vu ceux-ci extrêmement gonflés par les ovules.

Cirratulus Lamarckii. — C'est sur les cloisons intérieures que se forment les œufs. Si l'on examine au microscope une de ces cloisons, on y découvre des vésicules tantôt plissées, tantôt élargies, dans lesquelles on trouve des œufs les uns plus gros, les autres plus petits. Chez les exemplaires que j'ai examinés, c'est à la périphérie qu'ils sont le plus nombreux. Aussi les cloisons paraissent-elles plus épaisses en cet endroit qu'au milieu.

Eunice Harassii. — Ordinairement, une grande partie des compartimens formés par les cloisons étaient remplis d'œufs détachés de l'ovaire, et tous d'une extraordinaire petitesse. Leur présence à l'extérieur des branchies me fait présumer qu'ils s'échappent de la cavité du corps par une ouverture pratiquée dans le voisinage des faisceaux de soies. Je prends pour des ovaires ces corps que j'ai rencontrés des deux côtés de l'intestin, à l'endroit où cesse la couche musculeuse longitudinale du dos. Ils étaient blancs, lobés, à parois passablement épaisses. On reconnaissait, dans quelques-uns, des produits de sécrétion de forme arrondie et semblables à des masses d'ovules. On y voyait aussi des anastomoses vasculaires très marquées. Le faisceau de soies qui faisait saillie dans la cavité abdominale reposait presque toujours sur eux d'une manière immédiate, et y laissait une empreinte qui divisait transversalement en deux moitiés ces organes aplatis et en quelque sorte conformés en éventail près de leur bord extérieur. Il en résultait qu'ils devenaient bifoliés ou bilobés.

(1) Ces organes, qui sont probablement des ovaires, se voient beaucoup mieux sur le vivant, et ont été représentés par M. Milne Edwards (Annales des Sciences naturelles, tome x, Pl. 11, fig. 2).

Pendant assez long-temps j'ai vainement cherché les organes mâles, jusqu'à ce qu'enfin j'ai cru les découvrir dans les vésicules allongées situées de chaque côté, au-dessus de la base des soies, sur la limite extérieure de la couche musculeuse longitudinale du dos. Leur grosseur surpassait un peu celle des renflemens des rameaux branchiaux provenant du vaisseau ventral. Ils étaient remplis d'un liquide visqueux, et offraient à l'extérieur beaucoup de ressemblance avec les organes que H. Ratke a trouvés chez les Nereïdes. Du reste, je n'ai pas aperçu les deux sortes d'organes générateurs dans les segmens les plus antérieurs du corps.

Onuphis tubicola. — Dans la moitié postérieure du corps, j'ai vu des œufs détachés de l'ovaire, et d'un diamètre considérable relativement à la grosseur de l'animal. Ils formaient une masse si compacte, que chez un exemplaire conservé dans l'esprit-de-vin, ils avaient laissé des empreintes arrondies sur les parois de l'intestin. Dans les segmens antérieurs, au contraire, j'ai trouvé des deux côtés du canal digestif des corps saillans en forme de bourgeons, de couleur blanc de craie, fixés au-dessous des faisceaux de soie. Ils correspondent sans doute aux organes lobés et blanchâtres que l'on rencontre à ces endroits chez les Eunices : ce sont des ovaires dont les œufs ne sont pas encore parvenus à leur complète maturité. A la partie postérieure du corps, ces œufs se détachent bien plus tôt de l'endroit où ils se forment que vers l'extrémité antérieure. C'est ce que j'avais déjà observé plusieurs fois dans l'Eunice. Les organes fécondateurs étaient fixés au même endroit que chez cette dernière, c'est-à-dire au-dessus des faisceaux de soie faisant saillie dans la cavité du corps de l'animal. Chez un individu dans lequel il me fut impossible de reconnaître les ovaires compactes des segmens postérieurs, parce que les œufs en étaient déjà sortis, je vis ces organes, ordinairement petits et pyriformes, extraordinairement gonflés et remplis d'un liquide épais et de couleur blanchâtre.

Aphrodite hystrix. — Je doute que Treviranus ait bien décrit les ovaires, car je les ai trouvés tout autrement que lui sur des

individus bien conservés. Les œufs renfermés dans leur intérieur y forment d'innombrables groupes en forme de grappes, entourés d'une membrane mince et très facile à déchirer. Leur volume surpassait celui des appendices si remarquables du canal digestif. Ils étaient situés des deux côtés de l'intestin, s'étendaient très avant dans les mamelons sétifères de la rangée inférieure et de la rangée supérieure, de manière à cacher les soies et leurs muscles; puis ils envoyaient, comme les appendices intestinaux eux-mêmes, des lambeaux isolés entre les muscles entrecroisés des parties latérales. D'après l'assertion de Tréviranus, il doit se trouver, sur les mamelons sétifères alternes, des ouvertures destinées à la sortie des œufs. Je n'ai pas été assez heureux pour les voir. Ce qu'il y a de sûr, c'est qu'elles sont très étroites; autrement, l'air que j'avais insufflé dans la cavité abdominale se serait échappé par là. J'ai trouvé fréquemment des individus chez lesquels les œufs étaient déjà libres dans les divers compartimens du corps.

Chez tous les exemplaires de ma collection pourvus d'ovaires bien évidens, j'ai cherché inutilement les organes fécondateurs. Mais le dernier individu que j'ai ouvert ne contenait, à mon grand étonnement, aucun ovule, soit détaché, soit renfermé dans un ovaire. De chaque côté de la couche musculaire longitudinale de l'abdomen, j'ai découvert des organes tubuleux courbés à-peu-près comme un fer-à-cheval, en grande partie cachés par les muscles transverses les plus intérieurs des segmens, et paraissant remplis d'un suc épais et blanc. Ces organes, qui me rappelaient ceux que Tréviranus a décrits, servent probablement à la fécondation; du moins leur contenu et leur aspect tout-à-fait différent de celui des ovaires vides, semble indiquer cette destination. S'il en était ainsi, les Aphrodites auraient donc des sexes séparés, assertion que Pallas a émise il y a longtemps (Miscell. Zool. p. 90), et qui se trouve appuyée par le grand nombre de différences essentielles que présentent ces animaux comparés aux autres Annelides.

Polynoe squamata. — Je ne suis pas maintenant en état de répondre à l'importante et intéressante question déjà proposée au sujet de l'*Aphrodite hystrix*, savoir, si les Polynoe sont

dioïques ou bien hermaphrodites. Le peu d'individus que j'ai eus à ma disposition contenaient tous des œufs ; mais je n'y ai vu rien de pareil à des organes fécondateurs.

Le Dr Grube a terminé son travail par une revue sommaire des genres décrits d'après leur organisation, et il propose de les classer de la manière suivante :

Les genres *Pleione*, *Lycoris*, *Eunice*, *Onuphis*, pourraient former, selon lui, une division pour laquelle on conserverait le nom de NÉRÉIDIENS. Les *Serpules* et les *Sabelles* seraient réunies sous le nom de SERPULIENS. Le genre *Cirratulus* établirait le passage des premiers aux seconds ; mais les *Arénicoles*, les *Térébelles*, les *Amphitrites*, devraient être séparées des SERPULIENS, de même que les *Aphrodites* et les *Polynoés* devraient l'être des NÉRÉIDIENS. En effet, les premiers conduisent, par les *Siponcles*, aux *Holothuries* ; les derniers paraissent se rapprocher des Insectes, tandis que les *Serpules* et les *Sabelles* forment un échelon intermédiaire pour arriver aux Mollusques Gastéropodes.

HISTOIRE *d'un petit Crustacé (Artemia salina* Leach), *auquel on a faussement attribué la coloration en rouge des marais salans méditerranéens, suivie de recherches sur la cause réelle de cette coloration* ;

PAR M. JOLY,

Docteur ès-sciences et professeur d'histoire naturelle au collége royal de Montpellier. (1)

HISTORIQUE.

Le petit Crustacé qui fait l'objet de ce mémoire fut décrit pour la première fois par le docteur Schlosser, dans une lettre écrite de Lymington, à la date du 7 octobre 1755 ; et insérée un

(1) Ce travail a été le sujet d'une thèse soutenue devant la faculté des Sciences de Montpellier.

an après (juillet 1756), dans un recueil intitulé: *Observations périodiques sur la physique, l'histoire naturelle et les beaux-arts*, par Gautier. M. Audouin, à qui l'on doit la connaissance de ce fait historique, a transcrit la lettre du docteur Schlosser dans celle qu'il adressa lui-même à M. Payen, à l'occasion de la note de ce dernier sur les animaux qui colorent en rouge les marais salans. (1)

La description donnée par le docteur anglais étant la seule un peu complète que nous ayons trouvée, nous la transcrirons à notre tour comme un document précieux relativement à l'histoire de l'*Artemia salina*.

« Je visitais ce matin, dit le docteur Schlosser, les salines qui se trouvent ici le long des bords de la mer, et, après avoir vu tout ce qui regarde la manière de réduire l'eau marine en une lessive extrêmement âcre et saline, je fus frappé d'y découvrir des millions d'insectes les plus agiles du monde. Leur couleur rouge teignait l'eau d'une vaste citerne, d'où on la tire pour la mettre dans des chaudrons. Je ne manquai pas de remplir une bouteille de cette eau et de suivre de mon mieux les opérations de mes insectes dans leur élément chéri. Leur corps n'est qu'un tube cylindrique ou vermiculaire, très mince et d'environ un tiers de pouce de longueur. Au bout de ce tube, on voit deux petites antennes très fines et assez courtes, et deux yeux noirs, ronds et relevés. Leur place est à chacun des côtés, et au milieu se trouve une autre petite tache noire, qui peut-être sert de troisième œil. Une bouche courbe est placée sous ces yeux; et aplatie contre la poitrine: toutes ces parties composent la tête. Le corps est pourvu de vingt-deux jambes natatoires, qui occupent toutes ensemble la moitié de la longueur du tube: il y en a onze de chaque côté; elles sont fort près l'une de l'autre; la plus longue est au milieu, et c'est de là que les autres décroissent insensiblement, en approchant de la tête ou de la queue.

« Cette dernière partie est toute nue: l'anus en fait l'extrémité, et l'on y aperçoit souvent une fente. Outre ces divers organes communs à chacun des individus, il y en a qui ne se

(1) Voy. Annales des Sciences naturelles, deuxième série, Zoologie, tome VI, page 226.

trouvent que dans quelques-uns ; et ceci, joint aux actions qui leur sont particulières, me paraît constituer la différence entre les mâles et les femelles. Les premiers ont tous entre leur tête et les premières jambes natatoires deux espèces de bras longs et plats ; leurs articulations mettent l'insecte en état de les plier et de les mouvoir presque en tous sens. Les femelles ont sous le ventre, près des dernières jambes natatoires, un sac mou et membraneux, qui, par sa transparence, permet d'y apercevoir plusieurs œufs. Ce sac est communément trois ou quatre fois plus gros que le diamètre du tube. Les individus qui ont cet organe n'ont jamais les bras dont je vous ai parlé, et ceux qui ont les bras se distinguent d'ailleurs des autres par leur empressement à sauter sur leur dos, dès qu'ils les rencontrent en nageant. Les deux bras leur servent à serrer le sac ; dont j'ai vu sortir alors plusieurs œufs. Les insectes unis nagent quelque temps ensemble. A peine sont-ils séparés, que d'autres prennent leur place, et jamais je n'ai vu des insectes de la même espèce unis de cette manière. Je n'ose décider si cette action est un véritable accouplement, et si mes insectes à bras sont les mâles ou les accoucheurs des femelles, n'ayant pu, à l'aide d'un très bon microscope, voir autre chose que ce que je viens de vous dire. J'aurais bien souhaité pouvoir conserver une paire de ces insectes dans leur situation favorite ; mais ni l'eau fraîche d'une fontaine, ni le vin de Portugal, ni l'esprit-de-vin même, n'a pu les faire mourir en moins d'une demi-heure ni les empêcher de se séparer.

« J'oubliais de vous dire que ces insectes se meuvent avec une prodigieuse vitesse : ils font mille sauts, se culbutent souvent, et peuvent nager sur le dos. Les gens qui travaillent aux salines leur donnent le nom de *Brineworms* (vers de saumure) ; ils m'assurèrent qu'ils y sont en hiver aussi bien qu'en été, mais que, si la lessive n'est pas forte, il ne s'y en trouve que peu. Je leur ai demandé si ces Vers ne se transformaient point en Mouches ; mais ils m'ont tous répondu négativement, et, parmi tant d'insectes de ce genre que j'ai examinés, je n'en ai vu aucun plus ou moins formé que les autres, ou qui montrât quelque disposition à se métamorphoser. »

La description qu'on vient de lire semble convenir parfaitement à l'animal qui vit dans nos salines. Si nos conjectures sont fondées, il est évident que le docteur Schlosser n'a pas connu la structure de la bouche, dont il est, du reste, assez difficile de distinguer d'abord toutes les parties. En admettant que l'espèce des marais salans de Lymington soit la même que la nôtre, il est faux que la queue (abdomen) soit toute nue. On y voit, au contraire, deux prolongemens coniques, garnis sur leurs bords de poils penniformes. Enfin, à en juger par des dessins (1) copiés fidèlement d'après ceux dont la lettre du docteur Schlosser est accompagnée, je serais tenté de croire qu'il a pris pour des mâles des individus qui n'avaient pas encore subi toutes leurs métamorphoses. Les longs bras mobiles en tous sens, qu'il attribue au sexe prétendu masculin, me paraissent être les pattes provisoires dont il sera question lorsque je décrirai l'animal nouvellement éclos. Je dirai cependant, par anticipation, que tous les individus adultes que j'ai examinés jusqu'à présent (et j'en ai vu plus de trois mille (2)) portaient, suspendu au premier anneau de l'abdomen, un sac rempli de petits œufs, et je n'ai jamais pu découvrir entre eux la moindre différence; jamais je n'ai rien observé qui pût même simuler un véritable accouplement.

En 1767, dans la douzième édition de son *Systema naturæ, Insecta*, page 1056, Linné fit mention de l'*Artemia salina* sous le nom de *Cancer salinus*, et il le caractérisa de la manière suivante:

Cancer salinus, *macrourus, articularis, manibus adactylis, pedibus viginti patentibus, caudâ subulatâ.*

Habitat in Angliæ salinis Lymingtonianis; Sibiriæ lacubus salsis.

(1) Je dois ces dessins à l'obligeance de M. Emile Saisset, professeur de philosophie au Collège royal de Caen, qui se trouvait momentanément à Paris à l'époque où je l'ai prié de me transmettre divers documens que je n'avais pu me procurer dans aucune des bibliothèques publiques de Montpellier. C'est encore à lui que je suis redevable de la lettre du docteur Schlosser, de la notice de Th. Rackett et des figures qui l'accompagnent.

(2) Sur plus de mille Limnadies, M. Adolphe Brongniart n'a également observé que des sujets femelles, du moins en apparence. (*Mémoires du Muséum d'histoire naturelle*, tome VI, page 83.)

En parlant des lacs salés de la province d'Isetsk, Pallas note comme une particularité remarquable le grand nombre d'Aselles ou Cloportes aquatiques (*Cancer salinus* Linn.) d'un *rouge très foncé*, que l'on trouve dans le grand Schimélée. « Ces insectes, dit-il, avaient déposé leurs œufs sur les rives : ils étaient de la grosseur d'un grain de sable, et ils avaient la même couleur grise. Ces œufs y étaient en si grande quantité, que le terrain paraissait en avoir été sablé. » (1)

Fabricius (*Syst. Entom.*, page 419, Lipsiæ 1775) désigne notre Crustacé sous le nom de *Gammarus salinus*, et répète à-peu-près la phrase caractéristique de Linné.

Gmelin (Lin., *Syst. nat.*, t. I, pars V, p. 2998, Lugduni 1789) conserve le nom Linnéen et ajoute à la courte désignation de Fabricius les caractères suivans :

Pediculo major, oblongus, nunc oculis prominulis, globosis, atris, ovario utrinque ovato, nunc oculis nullis, pedibus anticis porrectis, cheliferis.

Mais il paraît ne pas connaître l'animal qu'il décrit, puisqu'il termine par la question dubitative : *An potius monoculus ?*

J.-F. Wilhelm Herbst (Verfuch einer Naturgefchichte der Krabben und Krebfe, zweiter Band 145) désigne l'*Artemia salina* sous le nom de Salzgammchte ; S. (Crevette des salines) de *Cancer salinus*, d'*Oniscus salinus*, et ne fait que répéter les détails déjà donnés par ses prédécesseurs.

Le *Cancer salinus* paraissait oublié lorsque, le 16 juin 1812, le révérend Thomas Rackett lut à la Société linnéenne de Londres quelques observations sur ce petit animal, dont il donna même une figure tout-à-fait inexacte.

Cet auteur rapporte le Crustacé dont il s'agit au *Cancer salinus* de Linné, et il assure, contre l'assertion de Gmelin, qu'il n'a jamais rencontré un seul individu dépourvu de deux yeux, preuve évidente qu'il n'a observé ces animaux qu'à l'âge adulte ou du moins à-peu-près.

Une autre erreur qu'il a commise, c'est de les avoir représen-

(1) *Voyage en différentes provinces de l'empire de Russie*, tome II, page 595.

tés avec dix paires de pattes seulement (1), et d'avoir cru qu'il était le premier à en donner une figure. Du reste, il nous apprend, comme Schlosser, que le *Cancer salinus* se trouve par myriades à Lymington, et qu'il habite les réservoirs à ciel ouvert, où l'on dépose la saumure avant de la faire bouillir.

« Ces réservoirs (2), dit-il, sont appelés *clearers*, parce que la liqueur y devient claire. Les ouvriers attribuent en partie cet effet au mouvement rapide et continuel du ver de la saumure (*Brine-worm*): ils l'expliquent encore en disant que l'animal se nourrit des particules qui obscurcissent la liqueur; mais ce n'est là qu'une simple conjecture. Cependant les ouvriers sont tellement persuadés de ce fait, qu'ils ont coutume de transporter quelques Vers des autres salines dans la leur, s'ils n'y en voient paraître aucun. Ces animaux se multiplient d'une manière étonnante dans l'espace de quelques jours.

« Il est à observer que le Ver en question ne se rencontre jamais dans les *partennemens* (3) où l'on fait la saumure, en y mettant de l'eau marine pendant l'été, et que l'on vide toutes les quinzaines. On ne le rencontre que dans les réservoirs, où l'on

(1) On a vu que Linné, Fabricius, Gmelin et Wilhelm Herbst n'ont donné que dix paires de pattes à notre *Artemia*. La même erreur a été commise par Desmarest dans ses *Considérations générales sur la classe des Crustacés*, p. 393, Paris, 1835.

(2) These thanks are called clarers, as the liquor becomes clear in them; an effect which the workmen attribute in some degree to the rapid and continual motion of the Brine-worm, or to the particles which cloud the liquor serving for its food; but this is mere conjecture. So strongly persuaded, however, are the workmen of this fact, that they are accustomed to transport a few of these worms from another saltern, if they do not appear at their own. They increase astonishingly in the course of a few days.

It is observable that the Brine-worm is never found in the sunpans, were the brine is made by the admission of seewater during the summer; and which are emptied every fortnight, but only in the pits and reservoirs, where it is depesited after is it taken out of the pans, and where some of the liquor constantly remains. When it becomes much diluted with rain-water, from october till may (during which time the manufacture is at a stand) a few only of the worms are visible; but at the approach of summer, young ones appear in great numbers. (*Observations on Cancer salinus*, by the Rev. Thomas Rackett F. R. St and L. S. Voir *the Transactions of the Linnean Society of London*, vol. XI, Part. II, p. 205, 206, Tab. XIV, fig. 8, 9 et 10.)

(3) *Sunpans*, bassins exposés au soleil. Je traduis cette expression par le mot *partennemens*, qui me paraît le mot technique. C'est du moins celui qu'emploient les ouvriers de nos salines, pour désigner les bassins où l'eau de mer reste exposée pendant quelque temps à l'évaporation solaire avant d'être introduite dans les tables où le sel devra cristalliser.

dépose la saumure après l'avoir retirée des *partennemens*, et qui contiennent toujours un peu de ce liquide. Lorsque, par l'effet de la pluie, les eaux deviennent beaucoup moins concentrées, c'est-à-dire, depuis le mois d'octobre jusqu'au mois de mai, époque pendant laquelle les travaux ont cessé, on ne voit plus qu'un petit nombre de ces animalcules; mais, quand l'été s'approche, de jeunes individus reparaissent en très grande quantité. »

Dans le *Dictionnaire des Sciences naturelles*, article *Entomostracées*, le docteur Leach sépare avec raison le *Cancer salinus* de Linné, de la famille des Crabes, et il en fait un nouveau genre sous le nom d'*Artemia*; mais il avoue en même temps n'avoir jamais observé à l'état de vie les deux espèces qui le composent. Ces deux espèces sont l'*Artemia salina* et l'*Artemia Eulimene*: l'une habitant exclusivement l'eau des salines, tandis que l'autre ne se trouve que dans la Méditerranée, aux environs de Nice.

Aussi les descriptions de cet auteur sont-elles extrêmement courtes.

Après avoir tracé, ainsi qu'il suit, les caractères du genre: « Queue seulement fourchue, sans appendices mobiles; le sac qui contient les œufs est subglobuleux; les animaux de ce genre sont marins », il dit, en parlant de l'espèce de nos marais salans:

« Le dernier article des pattes de derrière se termine en pointe. Ces singuliers animaux se trouvent en nombre prodigieux dans les marais salans de Lymington, en Angleterre ». Suivent quelques détails analogues à ceux qui nous ont été donnés déjà par Schlosser et par Thomas Rackett.

Latreille (*Règne animal de Cuvier*, t. III, p. 68, Paris, 1817) réunit l'*Artemia salina* aux Branchipes; et fonde avec la seconde espèce du docteur Leach un genre nouveau, qu'il appelle Eulimène. (1)

(1) C'est à tort que Latreille nomme *Artemisia* le genre créé par Leach, qui s'est lui-même chargé de relever l'erreur. On lit dans le *Dictionnaire des Sciences naturelles*, article *Entomostracées*, p. 257; « M. Latreille observe (*Règne animal de Cuvier*, t. III, p. 68, Paris, 1817) que M. Leach forme avec le *Cancer salinus* de Linnæus un genre qu'il nomme *Artemisia*. Je dois relever cette erreur. Le genre fut nommé par moi *Artemia* et non pas

Lamarck (*Histoire des animaux sans vertèbres*, t. v, p. 135) s'est contenté de substituer à la dénomination employée par le docteur Leach, celle d'*Artemisus*.

Enfin Desmarest a donné du genre *Artemia* une description qui ne saurait évidemment lui convenir. La voici telle que nous la trouvons, p. 393 des *Considérations générales sur la classe des Crustacés* :

« Corps ovale à tête non séparée, et postérieurement caudifère; deux antennes courtes, subulées; deux yeux subpédonculés; bouche placée sous le bord antérieur de la tête, queue longue, terminée en pointe; dix paires de pattes lamelleuses, natatoires, finissant par une soie. »

Quant à l'espèce qui nous occupe, il n'en dit rien autre chose, si ce n'est que « c'est un animal très petit, commun dans les marais salans de Lymington, en Angleterre, lorsque l'évaporation de l'eau de mer est très avancée ». M. Desmarest conserve le genre *Eulimène*, établi par Latreille. (*a*)

Une description nouvelle nous semble indispensable; nous ferons tous nos efforts pour qu'elle ne soit entachée d'aucune grave erreur. (1)

Artemisia. C'est par suite de cette méprise de M. Latreille, que M. de Lamarck, en donnant le nom d'*Artemia* au genre, a cru devoir ajouter : « Je nomme *Artemisus* un Branchiopode, dont on prétend que M. Leach a fait un genre sous le nom d'*Artemia*, dénomination que l'on sait être consacrée à un beau genre de plantes. »

Après cette explication du docteur Leach, on s'étonne de voir la même erreur répétée à l'article *Artémise* du *Dictionnaire classique d'histoire naturelle*.

(1) La description qui va suivre ne convient qu'à l'adulte. Nous décrirons plus tard le jeune individu.

(*a*) A cette liste de naturalistes qui ont parlé de l'*Artemia salina*, il faut ajouter le nom de M. Thompson, à qui l'on doit des recherches intéressantes sur la structure et le développement de ce petit Crustacé. (Voyez *Zoological researches and illustrations*, in-8, Cork.)

(*Note des Rédacteurs.*)

DESCRIPTION DE L'ARTEMIA SALINA.

Synonymie.

BRINE-WORM. — Schlösser, *Lettre insérée avec figures dans les Observations périodiques sur la physique, l'histoire naturelle et les beaux-arts*, par Gautier, p. 58-60.

CANCER SALINUS. — Linné, *Syst. Nat.* II, p. 1056. — Gmelin, *Linn. Syst.* 2993. — Maty, *Diar. Brit.* 1755. — Thomas Rackett, *The trans. of the Linn. Soc.*, vol. XI, part. II, p. 205, 206, tab. XIV, fig. 8, 9, 10.

GAMMARUS SALINUS. — Fabr., *Entom. Syst.* II, p. 518. — Pennant, *Brit. Zool.* IV, 22, n. 35. — Herbst. II, Versuch u. f. w. S. 145. — Pallas, *Voyages*, t. II, p. 505.

ARTEMIA SALINA. — Leach, *Dictionnaire des Sciences naturelles*, article *Entomostracées*, t. XIV, p. 524. — Desmarest, *Considérations générales sur la classe des Crustacés*, p. 393.

BRANCHIPUS SALINUS. — Latreille, *Règne animal de Cuvier*, t. III, p. 68, édition de 1817.

ARTEMISUS SALINUS. — Lamarck, *Histoire des animaux sans vertèbres*, t. V, p. 135.

Noms vulgaires: en anglais, BRINE-WORM (*Ver de saumure*);
en allemand, Salzgarnele (*Crevette des salines*);
en patois languedocien, *Salanquèira.*

L'*Artemia salina* fait partie de l'ordre des Branchiopodes et de la section des Phyllopes (Pl. 7, fig. 11, 12).

Il a le corps allongé, presque filiforme, d'une mollesse extrême et dépourvu de tête. Sa couleur varie du blanc-jaunâtre au rouge-ferrugineux.

Sa tête, distincte et séparée du corps par deux appendices

latéraux élargis en forme de demi-cercles (Pl. 7, fig. 13*k*), est munie de deux antennes (*e e*) longues, très flexibles, droites ou légèrement courbées en S, insérées par leur base à la partie antérieure de la tête, terminées au sommet par trois soies recourbées en alène, et composées d'une multitude d'articles si rapprochés, qu'ils en sont presque imperceptibles. Tout-à-fait au-dessous de la base des antennes, on aperçoit deux appendices latéraux, mobiles, dont la forme rappelle assez bien celle des cornes de bœuf (*g*).

Les yeux sont au nombre de trois, dont deux latéraux, noirs, analogues aux yeux composés des autres animaux de cette classe, et portés sur un pédoncule conique, assez long et mobile au gré de l'animal (*b, b*).

L'œil médian (*a*) occupe la partie la plus antérieure de la tête. Sa forme varie considérablement : tantôt il paraît carré, tantôt il ressemble à un rectangle, assez souvent à un accent circonflexe ; sa grosseur égale à peine le quart ou le cinquième de celle des yeux pédonculés. Quant à sa nature, elle se rapproche beaucoup de celle des stemmates ou yeux lisses des animaux articulés.

La bouche se compose de plusieurs pièces placées de chaque côté de la ligne médiane, et recouvertes en partie par une espèce de chaperon (*j*). Les pièces latérales sont, en procédant d'avant en arrière : 1° les mandibules (*h*) ; 2° les mâchoires proprement dites (*i*) ; 3° les papilles (*m*).

On distingue trois articles aux mandibules : le premier s'insère à la partie postérieure de la tête, où il semble s'unir à son congénère de la mandibule opposée ; le second est en coude arrondi ; le troisième est en cône tronqué, et forme l'extrémité libre de chaque mandibule. Cette extrémité est entourée d'une plaque circulaire noire, probablement de nature cornée, garnie de dentelures fines, tranchantes, rapprochées et destinées à déchirer ou à broyer les substances dont se nourrit l'*Artemia*. Les mandibules se meuvent horizontalement.

Les maxilles ou mâchoires proprement dites sont moins fortes que les mandibules, et semblent, pour ainsi dire, aplaties. Elles sont recourbées en faucille et composées de trois articles dis-

tincts. Le dernier porte à son extrémité libre une douzaine de soies longues, pointues, qui m'ont paru s'entrecroiser avec celles de la mâchoire opposée. Leurs mouvemens s'exécutent dans un sens tout-à-la-fois horizontal et postéro-antérieur.

En arrière de ce troisième article et à la naissance de la première paire de pattes natatoires, on voit de chaque côté un petit corps oblong ou réniforme, mobile dans le double sens des maxilles, et tout-à-fait analogue aux papilles que Bénédict Prévost a décrites chez le *Chirocéphale*.

Le chaperon est fixé par sa base au milieu des deux cornes. Il est allongé, irrégulièrement quadrilatère, convexe extérieurement, recouvrant en partie les mandibules et les maxilles, mais jamais les papilles, et susceptible de s'élever comme le couvercle d'une boîte à charnière; son bord libre est renflé, surtout à son milieu.

Le thorax est formé de onze articles placés bout à bout, mobiles, latéralement convexes, et munis chacun d'une paire de pattes que nous désignerons désormais sous le nom de pieds natatoires, de pattes branchifères, de nageoires ou de rames.

La structure des pattes branchifères est extrêmement compliquée; et si nous n'étions aidé par nos dessins, nous serions presque tenté de renoncer à les décrire (Pl. 7, fig. 12, et Pl. 8, fig. 1).

Nous avons déjà dit que le nombre des nageoires est double de celui des anneaux thoraciques, c'est-à-dire de vingt-deux (1-11). Toutes ces rames ne sont pas d'une égale longueur: leur ensemble décrit de chaque côté du corps une courbe dont la plus grande convexité répond à la sixième; tandis que la première et la onzième viendraient aboutir aux deux extrémités de la courbe susdite. Mais, comme elles ont toutes les unes avec les autres une ressemblance presque parfaite, nous nous bornerons à la description d'un seul de ces organes, et nous signalerons ensuite les différences légères que quelques-uns d'entre eux ont présentées à notre observation.

(1) Mémoire sur le Chirocéphale diaphane, *Journal de physique*, Juillet, 1808, p. 37; ou Jurine, *Histoire des Monocles*, p. 201.

Chaque nageoire (Pl. 8, fig. 1) se compose de quatre articles différens pour la forme comme pour la longueur. Le premier (*a*), c'est-à-dire le plus rapproché du corps, est à-peu-près quadrilatère et le plus court de tous : les deux suivans (*b*, *c*) paraissent coniques quand l'*Artemia* nage; mais ils sont en réalité formés de faisceaux musculaires auxquels s'attachent des lames membraneuses que nous allons bientôt décrire; enfin, la rame se termine par une palette mince (*d*), transparente, sinuée sur ses bords, et garnie de poils très longs, analogues à des plumes dont les barbes seraient dépourvues de barbules. Le nombre de ces poils varie de trente à trente-six ou trente-huit : les plus jeunes occupent la base de l'organe, et diffèrent des autres en ce qu'ils sont plus courts; et n'offrent pas de barbes.

La palette est recouverte à son extrémité interne par une expansion membraneuse, attachée elle-même par sa partie supérieure aux deux articles médians, libre dans tout le reste de son étendue. La figure de ce feuillet membraneux est assez irrégulière pour que je ne puisse le comparer à nul objet connu (Pl. 8, fig. 1, *f*); les bords en sont arrondis, sinués et munis de poils recourbés (*g*) analogues à ceux de la palette, mais beaucoup moins longs, quoique la tige en soit généralement plus grosse que celle de ces derniers.

Au feuillet ci-dessus décrit font suite trois mamelons coniques (*l*, *m*, *n*), à chacun desquels sont fixés deux gros poils recourbés, penniformes et d'inégale longueur. Un peu plus haut s'implantent d'autres poils plus déliés, et portant également des barbes sur leurs bords (*k*). Enfin, une autre lame membraneuse (*p*), transparente et mince comme la précédente, paraît s'attacher au bord postérieur et supérieur du second et du premier article, tandis que le bord postérieur et inférieur donne attache à une série de cils raides (*j*), barbus dans leur moitié inférieure, tous recourbés et d'autant plus longs qu'on les examine plus loin de la ligne médiane. Ils sont rangés les uns à côté des autres, comme les dents d'un peigne ou les franges d'un rideau, et constituent par leur ensemble une courbe d'une extrême élégance.

Enfin, à la base du second article, on aperçoit un organe

renflé (*h*), comme vésiculeux (1), de forme irrégulièrement ovale ou globuleuse, portée sur un court pédicule, et mobile d'avant en arrière comme les nageoires elles-mêmes.

Cette vésicule est allongée et presque aplatie dans la dernière paire de nageoires. La palette est arrondie dans la première.

On compte à l'abdomen six anneaux beaucoup plus longs que larges (Pl. 7, fig. 12, *m*, *n*, *o*, *p*, *q*, *r*), qui paraissent s'emboîter les uns dans les autres comme les tubes d'une lunette d'approche, c'est-à-dire que chacun d'eux présente à sa partie postérieure un léger rebord arrondi qui fait saillie au-dessus du suivant. Les cinq premiers articles ont des dimensions à-peu-près égales; seulement ils diminuent peu-à-peu de largeur en s'approchant de la queue. Le premier porte une espèce de poche cordiforme (*v*) (2) et ordinairement remplie d'œufs sphériques (*z*), de couleur extrêmement variable et d'une opacité complète. Le dernier, plus allongé que les cinq autres, semble formé de deux moitiés susceptibles de se recouvrir en se croisant. Cet article se renfle et s'arrondit tout-à-coup à son extrémité inférieure, où il est profondément échancré. L'anus (*u*) est situé au milieu de l'échancrure.

Chacune des deux moitiés arrondies dont se compose l'extrémité postérieure du dernier anneau de l'abdomen, porte un prolongement caudiforme (*s*), presque cylindrique, dont les parties latérales et le sommet sont garnis de cinq, six, sept, quelquefois huit poils penniformes (*t*), semblables à ceux que nous avons décrits dans la palette terminale des nageoires, mais beaucoup moins longs que ceux de cet organe.

(1) Les vésicules des nageoires seraient-elles, comme De Geer l'a avancé pour celles des Daphnies, des poches remplies d'une liqueur destinée à reproduire le têt à chaque mue? (H. Eug. Straus, *Mémoire sur les Daphnia*, inséré dans les *Mémoires du Muséum d'histoire naturelle*, t. v, p. 380.

(2) Cette espèce de poche ou matrice externe n'est pas exclusivement propre aux Entomostracées. On la rencontre aussi chez les Hippocampes et chez tous les Syngnates. (Dugès, *Physiologie comparée de l'homme et des animaux*, t. III, p. 312.

ANATOMIE DE L'ARTEMIA SALINA.

Le dermato-squelette de l'*Artemia salina* est mou et de nature presque cornée : aussi l'animal peut-il se courber en tous sens, et ne mérite-t-il que très imparfaitement le nom de *Crustacé*.

Le tube digestif commence un peu au-dessus des mandibules, et là, il forme une saillie assez prononcée. Il est précédé par deux renflemens vésiculeux qui paraissent divisés en cellules, et présentent des circonvolutions analogues à celles du cerveau des animaux supérieurs. Au pharynx fait suite un intestin dont la longueur égale celle du corps, et dont le diamètre diminue insensiblement de largeur depuis son point d'origine jusqu'à sa terminaison. Ce canal n'offre aucune dilatation particulière qui puisse être assimilée à une cavité stomacale, à moins qu'on ne prenne pour un estomac la portion contenue dans l'intérieur du thorax (1). Quoi qu'il en soit, à partir des deux renflemens vésiculeux dont nous avons parlé, on voit régner, le long du canal alimentaire, un organe de forme cylindrique, ordinairement coloré en jaune ou en rouge jaunâtre, surtout vers la partie inférieure du quatrième anneau abdominal, où il cesse brusquement, après s'être un peu dilaté. Cet appendice de *l'intestin*, de même que les deux cavités vésiculeuses situées au voisinage des mandibules, n'est probablement pas autre chose qu'un organe hépatique ; car il ressemble beaucoup à celui que Nordmann (2) a décrit chez le *Lernæocera cyprinacea*, comme ayant pour fonction de sécréter la bile. Ce qui est positif, c'est qu'il communique avec l'intestin, et qu'il se colore en rouge ou en bleu quand on fait avaler à l'animal du carmin ou de l'indigo, et cependant il ne renferme jamais de matières fécales. On en trouve que très rarement dans la partie inférieure du tube digestif. Quant à ce tube lui-même, il m'a paru formé de deux

(1) Nous désignerons indifféremment cette portion de l'intestin sous le nom d'œsophage ou d'estomac.

(2) Mikrographische Beitrage, Zweiter Band, S. 125.

plans de fibres, les unes longitudinales, les autres disposées en anneaux (Pl. 8, fig. 9). Ces dernières sont évidentes surtout dans la partie qui avoisine l'anus, et que l'on peut regarder comme l'intestin *rectum*; aussi est-ce principalement dans cette portion de l'appareil qu'il est facile d'observer le mouvement péristaltique en vertu duquel les excrémens sont promenés d'avant en arrière et d'arrière en avant pendant la défécation. Ce mouvement péristaltique se manifeste, mais d'une manière beaucoup moins sensible, dans la portion abdominale supérieure au *rectum*, dans la portion thoracique ou œsophagienne, et même jusque dans l'organe hépatique : c'est pourquoi le canal intestinal offre presque toujours des sinuosités et des courbures plus ou moins prononcées (Pl. 8, fig. 4, *n*).

Le foie (*l*) se compose d'une foule de petits *cæcums* transversalement dirigés, tous parallèles, et venant déboucher probablement dans le tube digestif. Cette organisation, du reste assez semblable à celle qu'on observe chez le *Lernæocera cyprinacea*, établit un passage naturel au foie des Crustacés décapodes, décrit par Carus (1) comme formant d'épais faisceaux de *cæcums* jaunes, qui s'insèrent au commencement du canal intestinal pour y verser la bile (Pl. 8, fig. 4).

Pour bien observer le cœur (*i*), il faut laisser jeûner l'animal et attendre que ses intestins soient vides d'excrémens. Alors, cet organe se présente sous la forme d'un long vaisseau dorsal, s'étendant depuis les renflemens hépatiques, près desquels il cesse d'être visible, jusqu'au milieu du dernier anneau de l'abdomen. Il paraît composé de dix-huit ou vingt tubes soudés bout à bout, de manière que le postérieur pénètre un peu dans l'antérieur, ce qui donne à l'organe l'aspect moniliforme. Le dernier de ces tubes offre à son extrémité libre une échancrure en forme de boutonnière, espèce d'oreillette dont les dilatations et les contractions, isochrones avec celles du cœur, s'exécutent dans le même sens que ces dernières.

Ce cœur est pourvu de fibres contractiles disposées en anneaux ; mais il est très difficile de les apercevoir.

(1) Carus, *Anatomie comparée*, tome II, page 254.

Bien que la circulation soit manifeste dans toutes les parties du corps, je n'ai pu y découvrir ni veines, ni artères. Y aurait-il absence complète de ces vaisseaux, ou bien seraient-ils invisibles en raison de leur extrême ténuité? C'est ce qu'il est difficile de décider dans l'état actuel de la science. (1)

Les globules sanguins sont blancs, irrégulièrement ovales ou elliptiques, et assez peu nombreux. Quand on fait une blessure à l'animal, on les voit sortir par la partie lésée, et s'arrondir dès qu'ils ont touché l'eau.

Nous avons déjà décrit les organes de la respiration, en parlant de ceux de la locomotion, dont ils sont d'importans appendices. Nous ajouterons seulement que les branchies de l'*Artemia*, étant tout à-la-fois lamelleuses et pectiniformes, indiquent un animal exclusivement aquatique. (2)

Sur les parties latérales des deux premiers anneaux de l'abdomen, on aperçoit chez tous les individus adultes deux sacs allongés, cylindriques, dont le fond est tourné du côté de la queue. Ces sacs sont les ovaires proprement dits (Pl. 8, fig. 4, *t*). Ils viennent déboucher dans une matrice ou ovaire externe, qui paraît être une dilatation considérable de leur propre membrane. Cette matrice subglobuleuse et presque cordiforme, présente à sa partie postérieure un orifice susceptible de s'ouvrir et de se fermer comme le bec d'un oiseau. On remarque à sa surface des espèces de papilles ovales, dont deux plus considérables et plus saillantes que les autres, et placées non loin de la ligne médiane, offrent une certaine ressemblance avec un mamelon. Deux espèces de crochets à convexité supérieure sont fixés sur les parties latérales (Pl. 7, fig. 15, *b*); mais ordinairement l'animal les retire en dedans de l'organe. A l'intérieur, celui-ci se

(1) D'après MM. Audouin et Milne Edwards, il y a plutôt chez les Crustacés défaut de communication directe entre les artères et les veines qu'absence complète de ces vaisseaux. (*Recherches anatomiques et physiologiques sur la circulation dans les Crustacés*, Paris, 1827.

(2) Dans la nouvelle classification des Crustacés proposée par M. Duvernoy, l'*Artemia salina* ferait partie du groupe des Nudibranches. Voir le mémoire intitulé: *Sur quelques points de l'organisation des Limules, et description plus particulière de leurs branchies*, etc.; Comptes rendus, 17 septembre 1838.

compose d'un grand nombre de plans musculaires, dont les fibres affectent des directions diverses, et donnent lieu par leurs contractions à des mouvemens très variés. Deux grappes d'apparence glanduleuse (peut-être des testicules ?) s'étendent latéralement, depuis les grosses papilles dont nous avons parlé, jusqu'à la commissure du bec destiné à livrer passage aux œufs ou aux petits.

Les œufs sont formés d'une coque dure, cornée, et d'une membrane plus mince, renfermant une innombrable quantité de globules (Pl. 7, fig. 1) dont la couleur varie suivant l'époque où on les considère (vitellus). L'albumen est peu abondant, d'une transparence parfaite, et légèrement visqueux.

Myologie.

La myologie de l'*Artemia salina* est une œuvre longue, difficile, et que je n'ai, pour ainsi dire, entreprise qu'en tremblant. Ici la transparence du petit animal, loin de favoriser mes recherches, y ajoutait de nouvelles difficultés, en ce que les divers plans musculaires apparaissaient tous à-la-fois. Aussi, dans l'impossibilité où je me trouve de rendre mon travail plus complet sur ce point, je me contenterai d'indiquer les muscles principaux. Pour ce qui concerne les autres, mes dessins suppléeront, j'espère, à mon silence.

Sur une mandibule séparée de la tête, j'ai trouvé trois muscles (Pl. 8, fig. 3) allongés dont l'un (*e*) m'a paru s'attacher sur le vertex et se joindre à son congénère du côté opposé, tandis que les deux autres (*f*, *g*) m'ont semblé se perdre dans l'épaisseur des chairs. Le premier de ces muscles est un abducteur des mandibules; les deux autres en sont les adducteurs. N'ayant pu bien voir les faisceaux musculaires qui meuvent les mâchoires, je m'abstiens d'en parler.

Quant à ceux du chaperon, il est assez facile de les apercevoir; ils sont fixés, d'une part, à la partie antérieure du front; de l'autre, au bord libre du chaperon lui-même, et c'est en prenant leur point fixe sur le devant de la tête, qu'ils soulèvent l'espèce de soupape à laquelle s'attache leur autre extrémité.

Les muscles des nageoires se divisent en deux ordres : les uns sont élévateurs, les autres abaisseurs de l'organe. Quand l'animal est vivant, ses mouvemens sont tellement rapides, qu'il est presque impossible d'étudier en particulier l'action de chacune des puissances servant à les exécuter. Quand la patte est séparée du corps, sa transparence presque complète dans certains points et beaucoup moindre dans d'autres, le grand nombre des muscles, leur immobilité, voilà tout autant d'obstacles qui rendent le travail encore plus difficile. Pour éviter des répétitions fastidieuses, peut-être même des erreurs, je renvoie à l'explication des planches le peu que j'ai à dire sur un pareil sujet (Pl. 8, fig. 1).

Les muscles qui composent les parois de l'ovaire ou matrice externe, sont presque aussi nombreux que ceux des pattes; mais leur action est plus facile à préciser. Les uns servent à imprimer aux œufs un mouvement de va-et-vient presque continuel; les autres ont pour but d'ouvrir et de fermer le bec de l'organe; d'autres enfin sont destinés à le comprimer au moment de la ponte. Ici encore l'inspection des figures en dira plus qu'une longue description.

Les muscles de l'abdomen ressemblent à des fils grêles, cylindriques, s'étendant latéralement de sa base à son extrémité. D'autres muscles plus petits s'insèrent sur divers points des anneaux. Le dernier article présente, à sa partie postérieure, des faisceaux de fibres transversales, entrecroisées, dont les contractions très fréquentes, en rapprochant les deux panneaux arrondis de l'abdomen, contribuent très puissamment à la défécation, et même, jusqu'à un certain point, à la circulation des globules sanguins.

Il existe un petit muscle pour chacun des poils ciliés placés sur les parties latérales des appendices caudiformes; organisation que nous avons déjà observée dans les nageoires, et surtout dans la palette terminale.

Anatomie du système nerveux.

C'est principalement lorsqu'il s'agit du système nerveux que

la diaphanéité de l'*Artemia* et la couleur blanche de ses muscles peuvent être la cause des plus graves erreurs. Aussi n'ai-je distinctement aperçu que le nerf qui se rend à l'organe visuel (Pl. 7, fig. 4, *c*, *d*). Ce nerf, assez volumineux relativement à l'œil, s'introduit par la base du pédoncule, et se renfle bientôt en un ganglion d'où s'échappent en rayonnant une foule de petits nerfs qui vont se rendre à la partie postérieure de l'organe. Quelques filets nerveux très déliés semblent aboutir à l'œil médian, que nous regardons comme l'analogue des yeux lisses des insectes.

Anatomie des organes des sens.

Outre les nerfs déjà décrits, les yeux pédonculés se composent d'une vingtaine de stemmates réunis en faisceau, et enveloppés par une cornée commune, formée elle-même de petites cornées extérieurement convexes, qui font tout à-la-fois l'office de cornée transparente, de conjonctive et de cristallin, et correspondent à un nombre égal de corps vitrés pyramidaux. Entre les interstices de ces derniers, on trouve un pigment choroïdien, de couleur noire quand il est vu par réflexion, couleur de bistre quand on l'observe par transmission à l'aide du microscope. Il est probable que les filets nerveux que nous avons vus partir en divergeant du renflement optique, se rendent au sommet des corps pyramidaux, et constituent pour chacun d'eux une espèce de rétine analogue à celle de l'œil composé des Insectes et de la plupart des Crustacés.

Enfin, deux muscles filiformes, fixés d'une part à la base du pédoncule, de l'autre à son sommet, occupent les parties latérales de l'organe. Le premier est destiné à élever l'œil et à le porter en avant; le second a pour but de l'abaisser vers la ligne médiane

Je ne vois dans l'œil du milieu qu'un amas de granulations brunâtres, recouvertes par les téguments; et je n'y distingue rien d'analogue aux corps pyramidaux des yeux pédonculés.

Toute la surface du corps paraît sensible à l'action du toucher; mais les antennes sont les organes tactiles par excellence.

Nous apercevons dans ces derniers un filet très grêle, qui règne dans toute leur longueur. Est-ce un muscle? est-ce un filet nerveux? Nous penchons en faveur de la première de ces opinions.

Il n'existe chez l'*Artemia* aucun organe spécial pour le goût, l'ouïe et l'odorat.

Place systématique de l'Artemia salina.

Jusqu'à présent, l'*Artemia salina* était si peu connu, qu'il nous semble indispensable de rechercher la place systématique qui convient véritablement à ce Branchiopode. Ce n'est point un Branchipe; car, chez ce dernier, le chaperon est bifide, les pieds d'égale longueur, la queue (abdomen) composée de six à neuf anneaux dont le dernier est muni de deux filets allongés, pointus et ciliés sur leurs bords (1). Or, ces caractères ne se retrouvent pas chez le petit Crustacé de nos marais salans. Je le rapporte donc, sans hésiter, au genre *Artemia* de Leach, et je conserve le nom spécifique que cet auteur lui a donné, bien que l'identité de l'*Artemia* de nos salines avec celui de Lymington ne soit pour moi qu'une conjecture. Si je suis dans l'erreur, rien de plus facile que de choisir plus tard une autre dénomination.

Voici donc quels sont, selon nous, les caractères génériques du Branchiopode soumis en ce moment à notre observation :

Deux yeux à réseau, très écartés, latéraux, pédonculés, mobiles.

Front surmonté de deux antennes longues, rétractiles, terminées par trois soies recourbées en crochets.

Deux appendices en forme de cornes, placés au-dessous des antennes.

Bouche composée, 1° de deux mandibules latérales, propres à la mastication; 2° de deux mâchoires terminées par des cils en forme de soies raides; 3° de deux papilles situées au-dessous de ces organes; 4° enfin, d'un chaperon recouvrant en partie

(1) Desmarest, *Considérations générales sur la classe des Crustacés*, page 388.

les mandibules et les mâchoires, et légèrement échancré à son extrémité inférieure.

Pattes natatoires de longueur inégale, faisant fonction de branchies et composées de quatre articles : les trois premiers élargis en membranes minces, garnies sur leur bord inférieur de nombreux poils ciliés; le dernier en forme de palette elliptique, également muni sur ses bords de poils penniformes, pouvant s'étaler comme les plis d'un éventail.

Abdomen composé de six anneaux, dont le premier porte un sac cordiforme, boursouflé, destiné à contenir les œufs; le dernier, qui est le plus long de tous, présente, en outre, deux prolongemens coniques garnis de sept ou huit poils ciliés, beaucoup moins développés que ceux de la palette.

Organes copulateurs non distincts. Existence des mâles problématique.

Les animaux de ce genre, qui jusqu'ici ne compte qu'une espèce, habitent les eaux salées.

Mœurs de l'Artemia salina.

Maintenant que nous connaissons la structure tant externe qu'interne de l'*Artemia salina*, nous allons étudier successivement ses mœurs, la manière dont il perpétue son espèce, enfin les métamorphoses que le jeune individu subit depuis sa naissance jusqu'au moment où il est capable de se reproduire à son tour.

Ce Crustacé vit exclusivement dans l'eau des salines, et je ne sache pas qu'on l'ait jamais rencontré ailleurs qu'en France, en Sibérie et dans les marais salans de Lymington (1). Les degrés de salure qu'il peut supporter sans souffrir, varient de 4 à 20°.

(1) M. Félix d'Arcet a trouvé en Egypte de petits Crustacés habitant les lacs de natron connus dans le pays sous les noms de Goumphidich, Almaruh et Bolah. M. Audouin, à qui nous devons ce document, rapporte ces animaux au genre *Artemia*; mais il n'ose affirmer que l'espèce recueillie par M. d'Arcet soit identique à celle de nos marais salans (voir la lettre annexée au mémoire de M. Payen: *Comptes rendus*, t. VII, p. 780, et *Annales des sciences naturelles*, octobre 1836).

Ses mouvemens se ralentissent, et il ne tarde pas à périr s'il est soumis à l'influence d'une eau plus concentrée; celle qui marque de 10 à 15° à l'aréomètre de Baumé, paraît lui convenir mieux que toutes les autres.

Pendant les beaux jours d'été, les *Artemia* forment entre deux eaux des espèces de nuages grisâtres, quelquefois un peu rouges, et d'autant plus rapprochés du sol, que le liquide est plus agité à sa superficie. On aura une idée de l'énorme quantité d'individus amoncelés parfois sur un même point, si nous disons qu'en plongeant brusquement à l'endroit où ils se trouvaient réunis un petit flacon dont l'ouverture avait à peine 0^m02 de diamètre, nous en prîmes d'un seul coup 275. Or, ces légions d'*Artemia* occupent des étendues souvent considérables (plusieurs mètres carrés); il est facile, d'après cela, de se représenter combien ils sont nombreux.

Rien de plus élégant que la forme du petit Crustacé dont nous nous occupons; rien de plus gracieux que ses mouvemens: il nage presque toujours sur le dos, à la manière des Monocles, et, à l'aide de sa queue et surtout au moyen de ses pieds natatoires, il parcourt en tous sens l'élément qu'il habite; on le voit tour-à-tour monter, descendre, tournoyer sur lui-même, s'élancer en avant, se courber en arc, se débander comme un ressort et se livrer à mille jeux capricieux et bizarres. Les rames fines et soyeuses qui garnissent les deux côtés de sa poitrine sont dans une agitation continuelle; et leurs ondulations ont un moelleux difficile à décrire. Aussi pouvons-nous leur appliquer, avec juste raison, ce que L. Jurine disait, en parlant des mouvemens *si doux, si légers, si pleins de grâce du Monoculus pulex : c'est sur l'animal même qu'il faut les admirer.* (1)

L'*Artemia* est omnivore, dans toute l'étendue de ce mot. Il se nourrit ordinairement de végétaux microscopiques et d'animalcules infusoires : il avale même, sans aucune difficulté, les particules inorganiques suspendues dans les eaux. Digérant sans cesse, il éprouve constamment le besoin d'introduire dans son estomac de nouveaux alimens. Ses excrémens ressemblent à de

petits cylindres beaucoup plus longs que larges et d'une couleur variable, suivant la nature des matières ingérées. Le plus souvent, leur aspect est terreux ; quelquefois cependant ils sont d'un très beau rouge, et c'est alors que l'on peut avancer qu'ils doivent cette couleur à des *Monas Dunalii*.

PHYSIOLOGIE DE L'ARTEMIA SALINA.

En étudiant les fonctions des divers organes décrits jusqu'à présent, nous allons découvrir d'autres merveilles non moins étonnantes que celles que nous a présentées leur structure.

Le mécanisme seul de la digestion suffit pour frapper de surprise. Ici encore les pattes remplissent un office important, soit en amenant la nourriture vers la bouche, soit en servant à la rejeter au loin, lorsqu'elle ne peut s'y introduire. En effet, si l'on examine au microscope un *Artemia salina*, on voit que le mouvement de ses nageoires détermine dans le liquide un courant qui pénètre dans l'espèce de canal situé entre ces organes, va cheminant depuis la base de l'abdomen jusqu'à la bouche, et entraîne avec lui une foule de particules organiques et inorganiques. Ces corpuscules parviennent ainsi à l'appareil de la manducation. S'ils sont trop volumineux, l'animal les repousse avec ses cornes, quelquefois avec ses antennes, plus souvent en imprimant à sa tête et à ses pieds antérieurs des mouvemens brusques et rapides. Mais il arrive parfois que ses efforts sont impuissans pour rejeter ces molécules incommodes hors du courant qui les entraîne, et, dans ce cas, elles viennent se présenter de nouveau, jusqu'à ce qu'enfin elles soient complètement expulsées, ou qu'une division plus entière leur permette de pénétrer entre les diverses parties qui composent la bouche. Alors, les papilles situées au-dessous des mâchoires les saisissent en se rapprochant ; les mâchoires elles-mêmes s'en emparent ; le chaperon se retire, et la nourriture est poussée d'arrière en avant jusqu'aux mandibules. Celles-ci, en oscillant autour d'un axe qui les traverserait comme le pivot d'une boussole, la triturent au moyen de la plaque cornée et finement dentelée qui garnit

leur extrémité interne. Lorsqu'ils sont convenablement broyés, les alimens pénètrent dans l'œsophage, et de là, dans le reste du tube digestif, où on les voit se diriger d'avant en arrière, à la faveur des mouvemens péristaltiques dont l'appareil est doué dans toute son étendue. Arrivée dans l'intestin proprement dit, la matière alimentaire éprouve probablement d'une manière plus spéciale l'action de la bile sécrétée par l'organe hépatique, et, après un temps en général très court, le résidu est chassé au dehors.

La défécation présente un phénomène qui mérite de nous occuper un instant. Quand l'animal veut se débarrasser de ses excrémens, les fibres circulaires du *rectum* se contractent; des cylindres plus ou moins longs se détachent de la masse alimentaire, sont d'abord poussés vers l'anus, remontent ensuite dans l'intestin, et ce mouvement se répète plusieurs fois, jusqu'à ce que les faisceaux musculaires situés à l'extrémité inférieure du dernier anneau de l'abdomen, venant à se contracter à leur tour, les excrémens sont rendus par l'anus et lancés brusquement à une distance assez considérable.

L'importance de la respiration nous est révélée par l'étendue des surfaces affectées aux organes chargés de l'accomplir. Les larges membranes qui garnissent les nageoires, et les nombreux cils penniformes qui se trouvent attachés à ces membranes, constituent des branchies d'autant plus actives, que l'animal, avons-nous dit, les agite sans cesse. Quant au mécanisme de la respiration, il est tout-à-fait analogue à celui qui a été décrit dans les Branchipes, les Apus, les Limules, etc.; c'est-à-dire, que les rames, en s'écartant l'une de l'autre pendant la natation, permettent au liquide de se renouveler sans cesse, et, par conséquent, d'apporter sans cesse à ces organes l'air qu'il tient en dissolution (1).

Les globules sanguins s'introduisent dans le vaisseau dorsal au moyen de l'espèce d'oreillette percée à son extrémité posté-

(1) Les expériences de Spallanzani, de Sylvestre, et surtout de MM. Provençal et de Humboldt, ont prouvé que les animaux aquatiques, en général, et les poissons, en particulier, ne respirent qu'au moyen de l'air dissous dans l'eau (*Expériences sur la respiration des poissons.*)

rieure. On les voit alors cheminer d'arrière en avant, rétrograder quelquefois sur eux-mêmes, puis reprendre bientôt leur marche primitive. D'autres courans, dirigés dans un sens antéro-postérieur, ont lieu sur les côtés du corps et au-dessous du cœur. Quelques-uns même s'exécutent dans un sens transversal et sont produits par les filets de globules qui remontent de l'abdomen au dos. Tous ces globules, même ceux qui semblent épanchés dans les lacunes des tissus, paraissent se mouvoir à-peu-près sous la seule influence du vaisseau dorsal. Le nombre des pulsations de cet organe varie de cent à cent vingt par minute; mais, quand l'animal est resté quelque temps exposé à l'air, on en compte à peine quatre-vingts ou quatre-vingt-dix dans le même intervalle.

L'*Artemia salina* est à-la-fois ovipare et ovovivipare(1). Il paraît que cette particularité si curieuse dépend de la saison (2); car, avant le mois de juillet et après le mois de septembre, j'ai toujours vu les individus que j'élevais en captivité pondre seulement des œufs, tandis que, pendant les mois d'été, le plus souvent ils faisaient des petits.

Quoi qu'il en soit, je persiste à penser que l'animal est hermaphrodite, ou du moins que, s'il existe des mâles, une seule fécondation suffit pour plusieurs générations successives (3). Les expériences que je citerai bientôt mettront, j'espère, ce fait à

(1) Les Branchipes sont exclusivement ovipares, et c'est une différence de plus entre ces animaux et les *Artemia*.

(2) La durée de l'incubation est également soumise à l'influence de la température du milieu ambiant, et me semble tout-à-fait indépendante de l'animal lui-même. Il est trop faible pour produire une chaleur de beaucoup supérieure à celle du liquide qui l'entoure; les pontes automnales et printanières nous en donnent la preuve. Ce fait mérite pourtant d'être noté, parce qu'en général le temps de l'incubation est fixe, même pour les espèces ovipares qui laissent à la chaleur de l'atmosphère le soin de faire éclore leurs œufs.

(3) En isolant des femelles de *Monoculus pulex*, L. Jurine, de Genève, a observé six générations successives, sans qu'il y ait eu accouplement. Il en a compté dix chez le *Monoculus quadricornis*, neuf chez une espèce qu'il nomme avec doute *Monoculus striatus*, enfin il a pu en obtenir quinze d'une femelle de *Monoculus sphæricus*. Mais, comme chez tous ces Monocles, il existe des mâles, Jurine croit que l'influence de ces derniers est nécessaire à la propagation indéfinie de l'espèce (Jurine, *Histoire des Monocles*, p. 25, 125, 127, 156, 157, Genève. 1820).

l'abri de toute contestation ; mais, auparavant, disons d'abord un mot du développement des œufs.

Les ovaires et la matrice sont déjà formés depuis long-temps, que l'on n'aperçoit encore dans cette dernière que des grappes glanduleuses, à la partie supérieure desquelles adhèrent des globules irréguliers, transparens, mucilagineux. Ces globules sont des œufs incomplètement formés ; les grappes glanduleuses, probablement des testicules. Ce que j'ai très bien vu, ce sont les mouvemens de va-et-vient que ces grappes exécutent et font exécuter aux œufs eux-mêmes ; mouvemens qui ont peut-être pour but de les imprégner du fluide fécondant. Bientôt après, ces œufs grossissent, se recouvrent d'une coque opaque et de nature cornée. Enfin, après un temps dont la durée dépend de la température, mais ne dépasse pas ordinairement quinze jours ou trois semaines au plus, le bec s'entr'ouvre ; la matrice contracte ses fibres obliques et transversales ; les œufs, devenus libres, s'approchent de l'orifice externe, et sont enfin expulsés au dehors, tantôt isolés, tantôt plusieurs ensemble. Dans ce dernier cas, il n'est pas rare de voir cinq ou six femelles se réunir, et les envelopper d'une substance filamenteuse au moyen de laquelle ils se tiennent attachés (1). Par quoi ces filamens sont-ils produits ? serait-ce par une espèce de salive susceptible de se concréter dans l'eau ? Le fait me paraît possible, mais il n'est pas du tout certain.

Quoi qu'il en soit, les pontes ont lieu en tout temps, et chaque *Artemia* peut en faire trois ou quatre. Leur durée varie selon les individus et selon la température. Dans la plupart des cas, cinq ou six heures suffisent pour cette opération ; d'autres fois, au contraire, elle exige vingt-quatre heures. Il arrive fréquemment que des œufs moins développés que les autres demeurent dans la matrice pour en sortir deux ou trois jours après.

La ponte terminée, la poche abdominale ne s'affaisse pas sur elle-même ; elle reste globuleuse, et ne tarde pas à se remplir encore. Du jour au lendemain, on y distingue de nouveaux

(1) Suivant W. Herbst (Versuch einer Naturgeschichte der Krabben und Krebse), les œufs des Ecrevisses sont aussi attachés entre eux au moyen d'une substance filamenteuse.

œufs bien formés, et, au bout de trois fois vingt-quatre heures, elle est distendue comme auparavant. Ce fait, tout extraordinaire au premier aperçu, s'explique facilement quand on a soin d'examiner l'animal avec attention : on voit alors ses oviductes gonflés par une matière le plus souvent verdâtre, que le microscope présente sous la forme de petits cylindres souvent moins longs que larges, tantôt contigus, tantôt placés les uns à la suite des autres, comme les grains d'un rosaire. Peu-à-peu ces petits cylindres pénètrent dans le sac ovarien ; là, il s'arrondissent, se recouvrent d'une coque et deviennent des œufs parfaits. Ces œufs et la poche qui les renferme subissent des changemens de coloration qui diffèrent suivant les individus et suivant les saisons. Le plus souvent ils prennent d'abord une teinte d'un vert plus foncé ; puis ils passent au jaunâtre, au brun-jaune, enfin au brun-rougeâtre. Quelquefois immédiatement après leur entrée dans la matrice, ils sont d'un blanc de lait. Quelle que soit la cause de ces nuances, il est certain que le nombre des œufs varie considérablement ; il est moins grand chez les jeunes femelles que chez les femelles adultes, au printemps et en automne que pendant les chaleurs de l'été. (1).

Quand l'animal doit éclore vivant, la coque de l'œuf perd peu-à-peu son opacité ; l'œuf lui-même s'allonge, devient ovale ; et bientôt après le jeune individu n'est plus enveloppé que d'une membrane mince, transparente, à travers laquelle on aperçoit les mouvemens qu'il exécute. Ses pattes et ses antennes sont, pour ainsi dire, collées au corps (Pl. 7, fig. 2). Enfin, on le voit s'échapper brusquement du sein de sa mère à la manière des œufs, et briser bientôt après la frêle enveloppe qui le retenait captif. Quelquefois même il la déchire avant de sortir de la matrice.

L'*Artemia* naissant présente une forme bien différente de celle qu'il aura dans la suite. Nous étudierons plus tard ses développemens et ses métamorphoses ; reprenons la série de nos observations sur l'animal adulte.

(1) Chez une femelle adulte j'en compte cent soixante en été et cinquante seulement en automne. Le mot *femelle* est impropre ; mais je l'emploie pour éviter des répétitions.

Vingt-quatre heures après avoir pondu, et très souvent beaucoup plus tôt, la femelle se dépouille de son ancienne peau devenue trop étroite. Pour s'en débarrasser, elle se frotte, soit contre les parois du vase, soit contre les petits corps étrangers qui s'y trouvent par hasard ou que l'on y met à dessein. Si on la prive de ces moyens auxiliaires, la mue devient pour elle plus difficile, plus fatigante, et s'achève beaucoup plus lentement. Pendant toute la durée de cette opération, l'animal semble languir, et ses mouvemens sont un peu moins rapides; mais il ne tarde pas à reprendre toute sa grâce, toute son agilité.

Au printemps et en été, les mues sont très fréquentes, et se succèdent à des intervalles généralement très rapprochés (cinq ou six jours au plus). En automne et surtout au commencement de l'hiver, elles paraissent ne plus avoir lieu; car je n'ai pu les observer sur des *Artemia* que je conserve depuis le 24 octobre, et qui vivent encore au moment où j'écris (25 décembre 1839).

La dépouille abandonnée par l'animal étant d'une densité supérieure à celle de l'eau, tombe au fond du liquide. Ce qui étonne surtout quand on la regarde au microscope, c'est qu'un être si faible ait pu sortir ses nombreux filets branchiaux des longs fourreaux qui les enveloppaient; mais on conçoit alors combien la mue doit être pénible et dangereuse, surtout dans le jeune âge.

L'*Artemia*, ai-je dit, me semble hermaphrodite, ou du moins, s'il existe des mâles, une seule fécondation suffit pour assurer plusieurs générations. En effet, j'ai souvent isolé des individus dont l'ovaire externe n'était pas encore formé; j'en ai isolé d'autres chez lesquels cet organe contenait des œufs tout près d'éclore, et je les ai vus faire deux fois des petits à des distances très rapprochées (huit ou dix jours seulement vers la fin du mois d'août). J'ai observé aussi que ceux de la seconde ponte étaient bien moins nombreux que ceux de la première. Les individus soumis à ces expériences sont morts bientôt après (sept, douze, seize jours) ayant pour la plupart le sac rempli d'œufs bruns.

Une question toute naturelle se présente à l'esprit, quand on réfléchit sur la double et singulière faculté que possède ce frêle

habitant de nos salines de pondre des œufs et de faire des petits. Doit-il être rangé parmi les ovipares, ou faut-il le considérer comme ovovivipare? Ici nos classifications sont encore en défaut; car rien n'est tranché dans la nature, rien ne ressemble à nos coupures systématiques; tout se tient, tout s'enchaîne, et de là résulte l'admirable harmonie de l'ensemble. Convaincu de cette vérité devenue presque triviale, ce sera seulement pour me conformer à l'usage que je regarderai l'*Artemia salina* comme ovovivipare, et non comme ovipare; mais il n'est pas moins évident qu'il est à-la-fois l'un et l'autre.

C'est surtout en rapprochant et en écartant tour-à-tour ses nageoires, que l'*Artemia* peut se diriger où il veut, soit pour saisir sa nourriture, soit pour échapper au danger. Il est temps d'expliquer la manière dont la natation s'exécute chez ce petit animal.

Pendant l'adduction, le deuxième article de chaque rame natatoire se redresse sur le premier, le troisième sur le deuxième, le quatrième sur le troisième. Toutes les nageoires se meuvent en même temps, et les antérieures recouvrent les postérieures à-peu-près comme il suit (1) : les soies barbues rangées en dents de peigne croisent en dessus le premier et le deuxième article de la rame qui vient immédiatement après. Ceux-ci sont alors placés au-dessus du feuillet membraneux attaché aux articles correspondans de la rame précédente; l'expansion membraneuse du troisième article recouvre la suivante et la vésicule qui l'accompagne; enfin, la palette terminale se courbe en cuiller, tandis que les cils qui en garnissent les bords se réunissent et s'entrecroisent, de manière à former un pinceau plus ou moins délié, suivant les divers degrés de leur rapprochement. Pendant l'adduction, les parties accolées s'écartent les unes des autres, puis viennent reprendre la position qui leur est propre dans le mouvement contraire. La queue étant mobile dans tous les sens, peut remplir par cela même l'office de gouvernail. Aussi l'*Arte-*

(1) L'animal est supposé dans sa situation la plus ordinaire, c'est-à-dire nageant sur le dos.

mia s'en sert-il surtout pour frapper le liquide, lorsqu'il desire changer de direction.

Presque tous les animaux ont besoin de se livrer au sommeil pour réparer leurs forces épuisées par la veille. Les poissons eux-mêmes ne font pas exception à la loi générale; l'*Artemia*, au contraire, est toujours en mouvement. Nous cesserons d'être surpris de cette particularité, si nous nous rappelons que ses nageoires sont tout à-la-fois des organes respiratoires et locomoteurs.

La mollesse de l'enveloppe tégumentaire autorise à croire que le toucher doit être, chez l'*Artemia salina*, d'une assez grande délicatesse. Ce qu'il y a de certain, c'est que le moindre contact fait fuir ce petit Crustacé.

L'œil médian est-il indispensable à la vision chez l'animal adulte? Nous ne le pensons pas. Son rôle nous semble tout-à-fait analogue à celui des ocelles de la chenille ou de certains insectes parvenus à leur état parfait, c'est-à-dire, qu'il a surtout pour but de favoriser la recherche des alimens. Quant aux yeux latéraux, qui établissent évidemment le passage entre les ocelles les yeux composés, il est incontestable que l'*Artemia* ne saurait s'en passer. Mais l'image des objets va-t-elle s'y peindre sans renversement, comme le prétend Dugès (1)? Cette opinion peut être soutenue avec beaucoup de vraisemblance, et nous y adhérons volontiers. (2).

L'existence de l'ouïe n'a été démontrée jusqu'ici d'une manière bien positive que chez les Crustacés décapodes; il est assez probable que le Branchiopode de nos salines en est complètement privé.

Le goût paraît être nul chez nos *Artemia*, puisqu'ils avalent toute espèce de substance, même les poisons les plus actifs.

Le sens de l'odorat est également nul ou très peu délicat: l'animal vit dans l'eau la plus fétide, pourvu qu'elle soit salée;

(1) *Physiologie comparée*, tome 1, page 329.

(2) M. Marcel de Serres admet aussi que l'image n'est pas renversée dans l'œil composé des insectes; mais il explique autrement le mécanisme de la vision chez ces articulés (Voir son *Mémoire sur les yeux composées et les yeux lisses des Insectes*, p. 73, Montpellier, 1813).

quelques gouttes d'extrait de fleur d'oranger versées dans le liquide où il habite, ne l'affectent pas non plus d'une manière sensible.

L'instinct est si peu étendu chez l'*Artemia salina*, que nous avons déjà vu cet animal avaler avec la même indifférence les substances les plus nutritives comme les poisons les plus subtils. (1) Chez lui, point d'industrie, point de tendresse maternelle, nul soin de sa progéniture; bien plus, il la dévore. Pour s'en convaincre, il suffit d'isoler un individu qui vient de mettre bas : on voit alors le nombre des petits diminuer de jour en jour, jusqu'à ce qu'enfin il n'en reste plus un seul. Cette cruauté, si rare chez les animaux d'un ordre plus élevé, est une suite nécessaire de la conformation extérieure de l'*Artemia* et des mouvemens qu'il exécute. En effet, si on l'observe dans un peu de liquide au moment de la parturition, on voit les petits se grouper autour de son corps, et rien de plus joli, de plus agile, de plus gracieux que ce petit troupeau. Mais bientôt la scène change : un, deux, trois nouveau-nés, sont entraînés par le courant que détermine le mouvement des nageoires; ils passent dans la gouttière située entre ces organes, et de là parviennent à la bouche de leur mère. Celle-ci les écarte d'abord comme des corps incommodes; peut-être même veut-elle les épargner; mais bientôt après ils se présentent encore, et, pressés par les cils raides qui garnissent les branchies, puis par les papilles, enfin par les mâchoires, ils arrivent aux mandibules presque réduits en pulpe, et ils sont avalés comme toute autre substance. Il est vrai de dire cependant que la disparition totale des petits n'est pas due seulement à cette cause : les mues auxquelles ils sont sujets, sont pour eux des époques critiques et font périr un grand nombre de jeunes individus. (2)

Les adultes ne témoignent aucune répugnance pour la chair

(1) J'ai nourri de jeunes individus pendant plus de quinze jours avec du carmin, de l'indigo, de la sépia, de l'encre de Chine, etc., et j'ai pu ainsi les colorer de diverses manières. Du soufre, du protoxyde de fer ne les ont pas sensiblement incommodés; mais le sulfure jaune d'arsenic et le bi-chlorure de mercure ont été promptement mortels.

(2) Voir le *Résumé analytique des observations de Frédéric Cuvier sur l'instinct et l'intelligence des animaux*, par M. le professeur Flourens.

de leurs compagnons morts; ils s'en nourrissent même avec un vif plaisir. Souvent ils s'attachent plusieurs ensemble à un cadavre, le soulèvent au sein du liquide, l'entraînent avec eux et ne le quittent que lorsqu'ils sont repus.

Que dirons-nous de l'intelligence des *Artemia salina*? La dose en est si faible, qu'elle en est presque imperceptible. Fuir avec d'autant plus de rapidité que les attaques ont été plus souvent répétées, voilà le *nec plus ultrà* de leurs facultés intellectuelles; encore l'instinct est-il au moins pour les trois quarts dans cet acte si simple.

Les *Artemia* élevés en captivité n'ont jamais vécu plus de trois mois, trois mois et demi, rarement quatre. Très souvent ils sont morts beaucoup plus tôt; mais ces morts prématurées étaient la suite d'un état maladif.

On voit fréquemment nos petits Crustacés entraîner après eux un long cylindre d'excrémens entourés d'une pellicule très fine, transparente, susceptible de se plisser dans tous les sens). Cette pellicule serait-elle un dédoublement de la muqueuse intestinale, ou bien une couche de mucus concrétée de manière à simuler une fausse membrane? Je suis d'autant plus disposé à embrasser la dernière de ces opinions, que la longueur de cette espèce de boyau est quelquefois supérieure à celle du corps lui-même. D'un autre côté, s'il est vrai, comme le prétend J.-F.-W. Herbst, que l'Écrevisse, lorsqu'elle dépose son enveloppe calcaire, se dépouille aussi de son ancien estomac et des tuniques intestinales externes; si l'on admet avec Réaumur que la Chenille, au moment de se changer en Papillon, rejette la muqueuse de son tube digestif, on comprendra que Bénédict Prévost ait pu regarder comme une des tuniques de l'intestin la pellicule très fine qui entourait parfois les excrémens de son *Chirocéphale* (1). Quoi qu'il en soit, les individus qui présentent

(1) Si cette membrane était effectivement une mue des tuniques intestinales, l'Ecrevisse ne serait plus, comme Herbst le prétend, le seul animal connu qui se dépouille non-seulement à l'extérieur, mais encore à l'intérieur. Voici comment l'auteur de l'*Essai sur l'histoire naturelle des Crabes et des Ecrevisses* décrit cette mue si curieuse de l'*Astacus fluviatilis*.

Zugleich mit dem Abwerfen der Schale geht noch eine Veränderung mit dem Krebse vor, die gewiß eben so sonderbar und merkwürdig ist, nehmlich daß er auch seinen alten Magen

cette particularité font des efforts inouïs pour se débarrasser de ce poids incommode : souvent alors le boyau se vide jusqu'à une certaine distance de l'anus, et cette portion non remplie d'excrémens ressemble tout-à-fait à un cornet plissé tantôt en long, tantôt en travers, selon les mouvemens qu'exécute l'animal.

Examinées au microscope, les matières fécales offrent un assemblage de particules organiques ou inorganiques, les unes amorphes et grisâtres, les autres globuleuses et quelquefois du plus beau rouge (*Monas Dunalii*); enfin, des cristaux de sulfate de soude et de chlorure de sodium (1). Ces cristaux s'observent aussi en très grand nombre dans le canal intestinal, qui présente alors en certains endroits des renflemens et des étranglemens successifs, et paraît boursouflé comme le colon des Mammifères.

Pour compléter l'histoire proprement dite de l'*Artemia salina*, il nous reste à parler de ses métamorphoses et de quelques expériences dont nous l'avons rendu l'objet.

Le défaut de transparence de l'œuf ne nous a pas permis d'examiner jour par jour les développemens du jeune individu; nous le prendrons donc à sa sortie du sein maternel, et nous le suivrons jusqu'à l'époque où il sera capable de reproduire l'espèce.

Ce qui frappe au premier abord, c'est l'accroissement subit que prend le petit animal; c'est surtout la forme de son corps, si différente de celle de l'adulte. En effet, au moment de la naissance, il offre l'aspect d'une masse en ovale allongé, et tout-à-

ablegt und dieser geht mit den Gedärmen los : auch die äußerlichen häute der Eingeweide folgt nach, so daß der Krebs wohl das einzige belannte Thier iſt, welches ſich nicht nur äußerlich, ſondern auch inwendig verhäutet. Das erſte Geſchäft des neuen Magens iſt daß er den alten und die Häute der Eingeweide nach und nach verzehrt, und es ahmet alſo der Krebs hierin einigen Raupen nach, welche auch die alte abgeſtreifte Haut begierig auffreſſen. (J. F. Willem. Herbst, Verſuch einer Naturgeſchichte der Krabben und Krebſe, erſtes Heft; S. 81, Zürich, 1782.)

(1) Si la présence des cristaux dans le tube digestif des *Artemia salina* paraissait étonnante, nous rappellerions ici ceux qu'Ehrenberg a trouvés dans le méconium des enfans; Müller, dans presque tous les excrémens; Schonlein, dans les matières fécales des malades affectés du typhus (*Traité pratique du microscope et de son emploi dans l'étude des corps organisés*, par le docteur L. Mandl, p. 124, Paris, 1839).

fait opaque; bientôt après, cette masse devient étranglée vers sa partie moyenne, et l'on voit se former à sa partie postérieure une légère échancrure indiquant la place de l'anus. La première moitié représente le thorax et la tête; la seconde est l'abdomen. Le tube intestinal est très large et rempli de granulations rougeâtres, que l'on retrouve aussi dans les pattes elles-mêmes. Ces granulations ne sont autre chose que le vitellus rentré dans l'abdomen et destiné à nourrir le jeune individu, en attendant que ses organes manducateurs soient capables de remplir le rôle qui leur est départi. Nous voyons donc ici une espèce d'incubation postérieure à l'éclosion; incubation qui nous explique la couleur rouge de l'*Artemia salina* au moment de sa naissance, et la diaphanéité que son corps acquiert progressivement à mesure qu'il se développe.

Les pattes, au nombre de deux paires seulement, sont placées sur les parties latérales de la masse antérieure (Pl. 7, fig. 4, 5), et composées de quatre articles encore très peu distincts, à cause de leur opacité. Le premier article de la paire antérieure porte un poil bifurqué; le deuxième en porte un autre garni sur ses bords de cils très déliés; le troisième, enfin, se termine par dix soies raides, courbées en alène, dans lesquelles je n'ai pu nettement distinguer de barbules. On trouve aussi à la naissance du troisième article une espèce d'appendice cylindrique muni de trois soies, dont la plus rapprochée du corps est à l'état rudimentaire.

La seconde paire de pattes provisoires est beaucoup moins développée que la première. On y distingue quatre articles : l'article terminal présente trois soies à peine recourbées; le deuxième et le troisième n'en ont que deux, qui sont barbues et d'une courbure assez considérable.

Deux antennes semblables à celles de l'adulte (*a*) se montrent à la partie antérieure du corps; enfin, l'on aperçoit au milieu de l'intervalle qui les sépare une petite tache brunâtre indiquant la place de l'œil lisse (*f*). L'*Artemia* est donc monocle pendant la première période de son existence; particularité que nous retrouvons également chez le *Chirocéphale*.

La bouche est très peu distincte; je doute même qu'elle existe.

Quant aux mouvemens du jeune animal, ils ont une ressemblance frappante avec ceux de la chauve-souris : on dirait qu'il vole dans l'élément liquide.

Tels étaient les individus que j'observai le 28 juillet, au moment de leur naissance. Afin d'éviter des répétitions fastidieuses, je me bornerai maintenant à transcrire les notes de mon journal.

29 juillet. Le corps est moins opaque et un peu plus allongé (Pl. 7, fig. 6).

30 juillet. Le chaperon se détache de la tête et du thorax qu'il recouvre en entier, en s'avançant même un peu au-dessus de l'abdomen. Le tiers inférieur du tube digestif est vide d'excrémens.

31 juillet. Corps de plus en plus transparent, d'un jaune clair, toujours plus allongé. Deux ou trois crans peu distincts sur les parties latérales et supérieures de l'abdomen. Chaperon bien détaché, mobile, pouvant se courber dans son milieu comme le couvercle d'une boîte à charnière. Aucune trace de circulation ; œil brun, quadrilatère (fig. 7).

1er août. Un cran de plus de chaque côté à la base de l'abdomen : on voit circuler quelques rares globules : le cœur ne paraît pas encore. Les fibres musculeuses placées transversalement au voisinage de l'anus commencent à devenir visibles. La seconde paire de pattes provisoires se meut comme les mandibules de l'adulte (fig. 8).

3 août. Les crans présentent des lignes plus obscures aux endroits où se trouveront bientôt les articulations des pattes natatoires. Les globules circulent en plus grand nombre ; on les voit monter d'un côté, descendre de l'autre, avancer, reculer, s'arrêter, puis disparaître tout-à-coup avec une rapidité si grande, qu'on ne peut plus les suivre. L'intestin commence à exécuter quelques mouvemens vermiculaires.

10 août. Cinq crans de chaque côté de l'abdomen : circulation bien établie.

Les trois premiers crans commencent à se séparer du corps, qui s'allonge de plus en plus. Sur le bord inférieur, on voit des lentelures qui ne sont autre chose que les membranes branchiales encore rudimentaires ; on aperçoit le vaisseau dorsal.

Deux points noirs situés de chaque côté de la tête, indiquent la place des yeux composés (fig. 9, *bb*).

15 août. Les cinq premières paires de pattes sont détachées du corps; mais le quatrième article est à peine visible, surtout dans les postérieures. La vésicule et les membranes sont formées; les poils branchiaux commencent à se développer (fig. 10).

19 août. Yeux un peu plus saillans. Les cils existent au bord des lames branchiales, mais on n'aperçoit pas encore ceux qui prennent naissance sur les mamelons coniques. La septième et la huitième paires de pattes ont deux articles; les trois suivantes sont à l'état rudimentaire. La queue apparaît sous la forme de deux saillies arrondies, transparentes, placées à l'extrémité de l'abdomen, et dépourvues de cils. Au moyen des fibres musculaires transversales dont elles sont munies, les deux moitiés inférieures de l'abdomen s'écartent et se rapprochent tour-à-tour, à la manière de deux lames de ciseaux qui se recouvriraient dans toute leur longueur. Les palettes terminales, déjà très développées et garnies de quelques poils non barbus, ont une forme arrondie.

25 août. Les trois dernières paires de pattes sont séparées, mais non complètement formées. Elles se terminent par trois ou quatre petits cils, d'autant moins longs que l'on s'approche davantage de la dernière paire, où l'on n'en voit qu'un seul. Les mouvemens de systole et de diastole s'aperçoivent très bien dans le vaisseau dorsal. La seconde paire de pattes provisoires remplit évidemment l'office de mandibules : la portion qui naguère était la plus saillante, est en partie atrophiée. La première paire n'a pas encore changé d'aspect. Les pédicules sont plus longs; les yeux, manifestement composés.

30 août. Toutes les paires de pattes natatoires sont entièrement formées. Les pattes provisoires antérieures commencent à perdre leurs poils branchiaux.

1er septembre. Les pattes provisoires antérieures, considérablement réduites pour leur volume, sont dégarnies de tous leurs poils; à leur place on n'aperçoit plus que des mamelons coniques; les muscles ont disparu pour la plupart.

2 septembre. Les pattes provisoires antérieures sont complètement changées en cornes.

La seconde paire de pattes provisoires a perdu ses trois derniers articles; le premier (*hanche*) seulement subsiste, et désormais il ne servira plus qu'à la manducation. Les deux appendices caudiformes sont garnis de cinq ou six poils ciliés.

Trois semaines ou un mois après, les ovaires se montrent des deux côtés du tube intestinal. En même temps, on voit paraître la matrice sous la forme d'un cône allongé, muni sur ses parties latérales de deux saillies fortement prononcées. Plus tard, elle se gonfle davantage et se remplit d'œufs très variables pour la couleur. C'est ordinairement lorsque ces œufs ont pris une teinte brun-rougeâtre que les petits éclosent.

Tels sont, en général, les changemens qu'éprouve le têtard de l'*Artemia*, depuis sa sortie de l'œuf jusqu'au moment où il peut être regardé comme adulte. Ces changemens ont lieu d'une manière plus ou moins rapide, suivant les divers degrés de la température, et ils se succèdent constamment dans l'ordre que je viens d'indiquer. Pendant qu'ils s'exécutent, l'animal subit des mues nombreuses, et chaque mue correspond à une métamorphose; mais, comme il succombe fréquemment à cette pénible opération, il faut élever un grand nombre d'individus pour en voir quelques-uns arriver à l'état de développement complet.

Si nous réfléchissons un instant sur les phénomènes que nous venons d'étudier, nous appliquerons au têtard de l'*Artemia salina* ce que Dugès disait de celui des Batraciens : « Dans ces trois modes à-la-fois, destruction, formation, modification, et non dans un seul, consiste tout le mécanisme de la métamorphose. » (1)

En effet, il y a destruction; car, nous voyons les poils, les muscles et l'article digitiforme de la première paire de pieds provisoires, et les trois derniers articles de la seconde, s'atrophier et disparaître par voie de résorption. Il y a modification;

(1) *Recherches sur l'ostéologie et la myologie des Batraciens à leurs différens âges*, Paris, 1834.

car ces organes sont devenus, les uns, des espèces de cornes, peut-être auxiliaires des antennes, tandis que les autres ne servent plus qu'à la manducation ; enfin, il y a formation ; car les yeux latéraux, les rames natatoires, la queue et peut-être le cœur, n'existent pas d'abord. Ajoutons que l'évolution est centrifuge, et qu'elle a lieu dans un sens antéro-postérieur ; car, ce sont les parties les plus éloignées du corps ou de la tête qui se développent les dernières.

Ainsi, en récapitulant tous les faits que nous avons observés, et en les jugeant sans idées préconçues, nous conclurons que, dans les métamorphoses de l'*Artemia*, comme dans toutes les métamorphoses en général, certains phénomènes doivent être rapportés à l'évolution et d'autres à l'épigénèse : nouvelle preuve qu'en fait de théorie, il ne peut rien y avoir d'exclusif.

Doués d'une force de reproduction prodigieuse, les *Artemia* couvriraient bientôt la surface entière des salines, si la nature n'eût mis des bornes à leur excessive multiplication. Elle parvient à son but en faisant périr beaucoup de jeunes individus aux diverses époques de leurs métamorphoses, et en obligeant les adultes à se débarrasser d'une grande quantité d'œufs qui n'éclorront jamais ; car ils seront laissés à sec sur le rivage, ou bien ensevelis dans le sulfate de soude qui se dépose au fond des réservoirs destinés à concentrer l'eau des étangs, avant qu'on la fasse pénétrer dans les tables où elle déposera le sel qu'elle contient. Elle y parvient encore par un moyen qui répugne à notre raison, à nos idées d'affection maternelle, mais qui n'en est pas moins en harmonie avec ses vues toujours sages et toujours bienveillantes : ce moyen, nous l'avons indiqué en parlant de l'instinct. Enfin, elle a donné aux *Artemia* un ennemi peu redoutable sans doute ; mais, quelque faible qu'il soit, il ne laisse pas de faire périr un assez grand nombre de ces Crustacés. Cet ennemi est une espèce de dytisque, habitant les eaux peu salées (6 ou 7°), et très rapprochée de l'*Hydroporus Sansii* (1).

(1) Voir l'*Iconographie des Coléoptères d'Europe*, par M. le comte Dejean, continuée par le docteur Aubé, t. VI, p. 230.

Quoique très voisin de l'*Hydroporus Sanzii*, mon insecte s'en distingue pourtant par plu-

Lorsqu'il rencontre un *Artemia*, il se jette sur lui à l'improviste, le mord avec ses mandibules, puis se retire précipitamment. Quelque temps après, il recommence ses attaques, et lorsque sa victime a cessé de vivre, il s'en repaît avec une étonnante avidité.

Gîtons maintenant quelques expériences qui n'ont pu trouver place dans le courant de cette Dissertation : elles serviront de corollaires aux assertions que nous avons précédemment émises.

Dans l'eau de mer marquant 4°, aréomètre de Baumé, l'*Artemia salina* a vécu plus d'un mois, sans autre nourriture que les particules organiques ou inorganiques qui pouvaient se trouver suspendues dans cette eau. Il a vécu plus long-temps encore dans l'eau à 6, à 10, à 11, à 15°. Un liquide plus concentré (20, 25, 27 et 29°) le fait souffrir; il se forme des cristaux de sel marin dans son canal intestinal, qui se colore en rouge au bout de quelques heures; mais cette coloration n'influe en rien sur celle de la matrice : celle-ci peut rester verte ou blanche, tandis que le corps de l'animal est d'un rouge vermillon. Si on le retire en cet état et qu'on le mette ensuite dans l'eau à 10°, salée artificiellement et soigneusement filtrée, on le voit se décolorer au bout d'un temps dont la longueur varie, mais ne dépasse pas ordinairement huit ou dix jours au plus. Quelquefois cependant, ainsi que l'a observé M. Audouin, l'*Artemia* conserve plus long-temps sa belle couleur rouge; mais c'est qu'alors il avale ses excrémens, qui ont eux-mêmes cette couleur. Une autre cause encore peut y contribuer. Près de la naissance du rectum, le foie présente, avons-nous dit, un renflement assez considérable, et une teinte rougeâtre due sans doute à la bile. Cette bile, versée dans l'intestin ou infiltrée dans les autres organes, ne pourrait-elle pas nous expliquer la persistance de cette coloration chez les individus soumis à cette expérience? Ne pourrait-elle pas nous rendre, jusqu'à un certain point, raison

sieurs caractères. Les taches ne sont pas disposées tout-à-fait de la même manière; les élytres n'ont pas, près de leur extrémité, cette petite dent que l'on observe chez un grand nombre d'*Hydropores*; le dessous du corps est plutôt noir que testacé; enfin l'animal habite les eaux salées. Si ces caractères différentiels suffisent, comme je le crois, pour établir une espèce, je nommerai mon insecte *Hydroporus salinus*.

des nuances variées que l'on remarque chez les *Artemia* habitant la même eau?

Non-seulement nos Crustacés vivent très bien dans une dissolution de sel gemme; ils y pondent des œufs et donnent naissance à des petits qui s'y développent parfaitement.

Plongés dans l'eau douce, les *Artemia* peuvent à peine s'élever à la surface, et meurent au bout d'un ou deux jours: les petits qu'ils y font quelquefois subissent le même sort.

Retirés des *partennemens* et placés immédiatement après sur une lame de verre, ils se courbent en cercle, rapprochent leurs branchies de la ligne médiane, et les pressent les unes contre les autres, afin de s'opposer, autant que possible, à leur dessèchement. (1)

Les parties supérieures sont celles que la vie abandonne les premières: la matrice et l'extrémité inférieure exécutent encore quelques mouvemens, lors même que la circulation a complètement cessé; aussi voit-on souvent les globules sanguins, rassemblés en grand nombre au voisinage de l'anus, être poussés en avant par les contractions des fibres transversales dont nous avons parlé. Inutile de dire que la mort est d'autant plus rapide, que l'évaporation est plus considérable et la température plus élevée.

Entièrement plongés dans l'alcool, les *Artemia* périssent en une ou deux minutes. Si l'on se borne à verser sur eux une goutte de ce liquide, ils appliquent leurs pattes les unes contre les autres, en les ramenant près du corps, et ils ne tarderaient pas à mourir, si on les laissait exposés plus long-temps à cette influence délétère. Replongés dans l'eau qui leur convient, ils reprennent peu-à-peu toute leur agilité.

L'opium ralentit le mouvement des *Artemia* et les fait périr au bout de quatre ou cinq heures; l'eau salée placée dans un vase contenant du mercure, au bout d'un jour.

(1) M. Flourens a observé qu'une fois exposées à l'air, les lamelles branchiales des poissons s'affaissent les unes sur les autres, empêchent le fluide atmosphérique de se mettre en contact avec leur surface et causent ainsi la mort de l'animal. Il en est probablement de même de toutes les espèces qui respirent au moyen de branchies.

Ils ont vécu quarante-six heures dans un flacon ouvert et rempli d'huile d'olive; un jour seulement, dans un centilitre d'eau salée entièrement soustraite à l'influence de l'air.

Le gaz acide carbonique les tue dans l'espace d'une minute.

Nous avons voulu nous assurer si l'influence maternelle est indispensable à l'éclosion des œufs devenus transparens, mais encore enfermés dans le sac abdominal. Pour éclaircir nos doutes à cet égard, nous avons coupé en deux plusieurs individus chez qui la parturition avait déjà commencé, et nous avons constamment observé que les petits meurent dans la matrice, parce qu'ils ne peuvent ni la déchirer, ni l'ouvrir, pour en sortir au moment convenable. Mais il n'en est plus ainsi dans le cas où la femelle succombe quelque temps après que les œufs ont passé dans son ovaire externe. En effet, si l'expérience a lieu pendant l'été, cet ovaire ne tarde pas à se décomposer, l'œuf devient libre, l'embryon se développe, et, au bout d'un mois ou de six semaines au plus, le jeune individu ouvre sa prison et en sort plein de vie. (1)

Ces faits prouvent donc que les *Artemia* peuvent naître hors du sein de leur mère, sous la seule influence de la température. Si la chaleur vient à baisser, les œufs n'écloront pas, et c'est précisément ce qu'on remarque en automne. Mais ces œufs tardifs ne nous semblent pas tous destinés à périr : nous croyons, au contraire, qu'ils serviront à repeupler les salines au printemps. (2)

On sait que l'Écrevisse est capable de reproduire les parties qu'elle a perdues par accident, ou dont on l'a privée à dessein, pourvu toutefois que la mutilation ait lieu dans l'une des jointures. Les *Artemia* soumis à des expériences analogues n'ont jamais recouvré les organes que nous leur avions enlevés (les

(1) Cette expérience ne réussit pas toujours; car, sur un très grand nombre d'*Artemia* morts naturellement quand leur sac était plein d'œufs, nous n'avons observé que deux fois l'éclosion des petits.

(2) Chez les *Daphnia*, il y a aussi deux espèces d'œufs; les uns qui se développent pendant l'été, les autres destinés à passer l'hiver (H. E. Straus, *Mémoire sur les Daphnia*, dans les *Mémoires du Muséum d'histoire naturelle*).

antennes, la queue, les poils des branchies). La plupart même ont succombé à ces mutilations.

Cherchons maintenant si le petit Crustacé dont nous venons de retracer l'histoire, est réellement la cause de la couleur de sang que présentent parfois les marais salans méditerranéens.

CHAPITRE II.

RECHERCHES SUR LA COLORATION EN ROUGE DES MARAIS SALANS MÉDITERRANÉENS.

CAUSE RÉELLE DE CETTE COLORATION.

Dès la plus haute antiquité, la couleur rouge de certaines eaux paraît avoir attiré l'attention des peuples; de tout temps, on a parlé de pluies sanglantes (1), de fleuves changés en sang, et ces phénomènes ont donné lieu aux explications les plus bizarres, aux terreurs les plus ridicules.

Sans m'arrêter à ces superstitions accréditées par l'igno-

(1) Dans l'*Iliade* (xi, 53), Homère décrit ainsi les présages qui précédèrent le combat entre les Grecs et les Trovens.

Κατὰ δ' ὑψόθεν ἦκεν (Κρονίδης) ἔέρσας
Αἵματι παυδαλέας ἐξ αἰθέρος; οὔνεκ' ἔμελλε
Πολλὰς ἰφθίμους κεφαλὰς Αϊδι προϊάψειν.

et lorsqu'il est question des pronostics qui annoncèrent la mort de Sarpédon, roi des Lyciens, le poète s'exprime en ces termes:

Αἱματοέσσας δὲ ψιάδας κατέχευεν ἔραζε,
Παῖδα φίλον τιμῶν, τόν οἱ Πάτροκλος ἔμελλε
Φθίσειν ἐν Τροίῃ ἐριβώλακι, πηλόθι πάπτης. (H. xvi, 459.)

Pline, dans son *Histoire naturelle* (liv. II, chap. 36), rapporte qu'à Rome, sous le consulat de M. Acilius et de C. Porcius, il plut du lait et du sang (*Lacte et sanguine pluisse.*)

Nous lisons dans Tite-Live (liv. XXIV)..... *Mantuæ stagnum effusum, Mincio amni cruentum visum, et Romæ in foro boario sanguine pluisse.*

Dans un mémoire sur les Aérolithes, publié en 1813, M. Marcel de Serres cite un fait qui présente, avec le récit de Pline le naturaliste, une remarquable analogie. Il dit que, le 17 janvier 1810, il tomba sur les montagnes de Plaisance une pluie qui parut d'abord blanchâtre, puis devint rouge après quelques coups de tonnerre, et repassa enfin à la couleur blanche. M. Marcel de Serres attribue à ce météore et à tous ceux du même genre (pluies de sang, de soufre, de sable) une origine atmosphérique et une nature simplement minérale. Ses idées se

rance (1), j'arrive à l'objet essentiel de cette seconde partie de ma dissertation.

On sait que les eaux douces, accidentellement colorées, doivent les teintes variées qu'elles présentent, soit à des animalcules infusoires, soit à des végétaux microscopiques, quelquefois même à de petits Crustacés (2). Les eaux de la mer elle-même ne sont pas étrangères à ce genre de coloration.

Ainsi, dit M. Arago (3), « les bandes vertes si étendues et si tranchées des régions polaires, renferment des myriades de *Méduses*, dont la teinte jaunâtre, mêlée à la couleur bleue de l'eau, engendre le vert. Près du cap Palmas, sur la côte de Guinée, le vaisseau du capitaine Tuckey paraissait se mouvoir dans du lait : c'étaient aussi des multitudes d'animaux flottant à la surface, qui avaient masqué la teinte naturelle du liquide. Les zônes rouges du carmin, que divers navigateurs ont traversées dans le grand Océan, n'ont pas une autre cause. »

Pallas (4) nous apprend qu'il existe en Russie un lac salé, nommé Malinovoé-Ozero, ou lac de framboise, parce que sa muire et son sel sont rouges et ont l'odeur de la violette. Il attribue cette couleur aux rayons du soleil, et il ajoute qu'elle se perd par les temps pluvieux.

M. Félix d'Arcet parle aussi de certains lacs de natron connus, en Egypte, sous les noms de Goumphidich, Ahmaruh et Bédah,

trouvent confirmées par le passage suivant, que nous empruntons en substance au *Dictionnaire des Sciences naturelles*, t. XXII, p. 6. A propos de la pluie colorée que l'on vit tomber, le 14 mars 1813, à Gierace, en Calabre, il est dit : « Une grande obscurité, un ciel de la couleur du fer rouge, le tonnerre, les mugissemens de la mer qui se faisaient entendre à six milles de distance, tels furent les phénomènes qui accompagnèrent la chute de cette pluie colorée et qui jetèrent l'épouvante et la consternation parmi les habitans de la Calabre. En examinant de près les gouttes de cette pluie, on y vit suspendues des particules extrêmement divisées d'une terre rougeâtre, qui, analysée par M. Sementini, donna de la silice, de l'alumine, de la chaux, une matière résineuse, $\frac{1}{100}$ de fer et $\frac{1}{100}$ de chrôme, composition tout-à-fait analogue à celle des pierres météoriques.

(1) Il est bon d'avertir ici que je n'entends nullement parler des faits miraculeux racontés dans l'Exode.

(2) *Daphnia Pulex et Cyclops quadricornis* observés en 1680, près de Vincennes, par le célèbre Swammerdam, et, depuis cette époque, par Derham, Jurine, Straus, etc.

(3) *Annuaire du bureau des Longitudes*, année 1839, p. 434.

(4) *Voyages en différentes provinces de l'empire de Russie*, tome II, page 506.

dont les eaux, naturellement rouges, ne renferment ni poissons, ni coquilles, ni aucun autre animal que quelques rares *Artemia* (cinq ou six par litre d'eau).

Enfin on sait, depuis long-temps, que les eaux des marais salans méditerranéens, arrivées à un certain degré de concentration (de 20° à 30°), présentent parfois, même en hiver, une couleur rouge de sang ou d'un rouge-orangé; mais on ignorait à quoi tiennent ces nuances, lorsque, en 1836, l'Académie chargea M. Payen d'en rechercher la véritable cause.

Quelque temps après, cet habile chimiste transmettait à l'Institut le résultat de ses observations; et, dans un mémoire lu le 5 septembre 1836, il établissait en principe que la couleur rouge des salines de Marignanes, près de Marseille, devait être attribuée à la présence d'un grand nombre de petits Crustacés du genre *Artemia*. Voici ses propres expressions:

« Dans les bassins suivans des salines, l'eau augmente encore « de densité. Un peu avant qu'elle n'ait atteint le terme de 25°, « tous les Crustacés, devenus rougeâtres, arrivent à la superficie « de la solution et forment une écume rouge, dans laquelle se « confondent bientôt leurs parties désagrégées. Celles-ci ré- « pandent aux alentours l'odeur caractéristique en question (1), « et aucune autre substance ne paraît concourir à la production « de ce double phénomène. »

« C'était évidemment une erreur, dit M. Turpin (2), et cette « erreur, qui devait être promptement relevée, donna lieu à une « note de notre correspondant, M. le professeur Dunal, dans « laquelle, en rétablissant la vérité, il démontrait positivement « que, comme pour la coloration rouge de la neige et de la glace, « la coloration rose ou sanguine de l'eau des marais salans était « uniquement due à la présence des *Protococcus salinus*, sus- « pendus dans ces eaux. A cette note, envoyée par l'auteur à « l'Académie, étaient joints des dessins coloriés et des masses « composées de cristaux de sel marin teints en rouge par des

(1) L'odeur de violette. Cette odeur n'est point due aux débris de l'*Artemia salina*, mais bien aux animaux infusoires répandus en très grande quantité dans les eaux des salines.

(2) *Comptes rendus de l'Institut*, 18 novembre 1839.

« *Protococcus*, qui, pendant le travail de la formation cristal-
« line, s'y étaient trouvés emprisonnés. Deux opinions si oppo-
« sées sur la cause de la coloration rouge des marais salans,
« déterminèrent l'Académie à nommer une commission, compo-
« sée de M. Auguste de Saint-Hilaire, Dumas et Turpin, pour
« examiner sérieusement lequel de ces deux habiles et savans
« observateurs avait la vérité de son côté. Chargé plus spécia-
« lement de ce travail purement microscopique, je m'en occupai
« aussi vite que je le pus. Je repris le sujet tout entier, en faisant
« toutes les recherches nécessaires et en observant, comparati-
« vement au microscope, un grand nombre de *Protococcus*
« vivans, et s'étant développés sous diverses influences et dans
« des milieux différens. Tous ces *Protococcus* m'avaient été
« procurés en grande quantité : ceux des neiges par MM. Gal-
« mard et Martins ; ceux des marais salans, par MM. Dumas et
« Dunal, qui les avaient recueillis, le premier, dans les eaux très
« salées de l'étang de Bère (1), et le second, dans celles de
« Villeneuve ; ceux des eaux douces, par M. Cagniard-Latour,
« et ceux qui existent à la surface des marbres statuaires, par
« M. Payen, qui les avait observés et rapportés de Serravezza.
« Je fis venir du Havre ceux qui végètent sur les cailloux cal-
« caires.

« Je comparai toutes ces espèces entre elles, et j'en fis toutes
« les figures coloriées que j'ai l'honneur de mettre aujourd'hui
« sous les yeux de l'Académie. Tous mes nombreux matériaux
« étaient préparés, et la rédaction du rapport fort avancée,
« lorsque M. de Saint-Hilaire m'annonça que M. Dunal désirait
« retirer sa note, pour en faire le sujet d'un mémoire plus
« étendu.

« Quelque temps après, M. Payen présenta à l'Académie une
« nouvelle note, qui était intitulée : *Sur la cause de la colora-*
« *tion de l'eau des marais salans à l'époque qui précède la pré-*
« *cipitation du sel.*

« Dans cette note, M. Payen modifiait beaucoup son opinion trop
« exclusive sur la véritable cause de la coloration rouge de l'eau

(1) L'étang de Bère est situé à quelques lieues de Marseille.

« des marais salans; mais il y soutenait toujours que les *Artemia* « *salina*, lorsqu'il s'en rencontre, pouvaient aussi secondaire- « ment servir à cette même coloration; le corps transparent de « ces Crustacés, très vifs et très ambulans, étant coloré en « rouge par une immense quantité de *Protococcus kermesinus* « contenus dans le long canal intestinal de ces petits animaux, « qui s'en nourrissent et les avalent le plus souvent tout « entiers.

« Une aussi grande concession faite à l'opinion de M. Dunal, « comme à celle de tous les auteurs qui ont écrit sur la colora- « tion en rouge des eaux douces et salées, de la neige et de la « glace, par la seule présence du *Protococcus kermesinus*, « était de nature à terminer définitivement la question, et l'on « pouvait en rester là, puisque l'auteur avouait qu'il y avait « eu erreur relativement à la véritable cause, celle de la présence « des *Protococcus* à l'état rouge, tandis que les *Artemia salina*, « en colportant les mêmes *Protococcus* ingérés dans leur estomac « diaphane, ne pouvaient pas même être considérés comme « cause secondaire ou supplémentaire de l'intensité de la couleur « rouge, puisque ces Crustacés par eux-mêmes sont incolores, « et que, dans ce cas, on ne doit les envisager que comme des « sortes de vases transparens et sans couleur, remplis de *Proto-* « *coccus* colorés.

« Cette nouvelle note, pour l'examen de laquelle l'Académie « nomma une autre commission, composée de MM. Robiquet, « Turpin et Audouin, ne fut point l'objet d'un rapport, parce que « l'auteur, comme on vient de le voir, accordait, au fond, tout « ce que réclamait M. Dunal. Et, en effet, M. Dunal, en soute- « nant que c'était toujours à la présence et à la couleur « rouge des *Protococcus* qu'était due la coloration rose ou « sanguine des eaux des marais salans, avait complètement « raison; car peu importe, pour la cause de la coloration, que « les *Protococcus* rouges soient isolés et suspendus dans l'eau, « comme c'est le cas le plus ordinaire, ou qu'ils soient en partie « renfermés dans le corps transparent et incolore d'un *Artemia* « *salina*, ce qui est le cas le plus rare.

« Le bocal, rempli d'eau fortement colorée en rouge, puisée

« par M. Dumas dans l'étang salé de Bèrre, et dans laquelle eau « il n'y a que des *Protococcus* rouges et pas un seul Crustacé, « prouvera à l'Académie que les *Artemia salina*, par eux-mêmes, « ne participent pas plus à la couleur rouge que tous les corps « étrangers qui peuvent par hasard, se rencontrer dans les eaux « des marais salans. »

Cette divergence d'opinions entre des savans si recommandables par leurs talens et par leur caractère, était bien plus que suffisante pour m'engager à étudier de près le fait controversé. La proximité des salines de Villeneuve m'offrait, pour cette étude, une occasion très favorable, et je résolus d'en profiter, en y faisant de fréquentes visites.

Le 19 décembre 1838, je m'y rendis avec M. Dunal. A cette époque, les pièces maîtresses étaient d'un beau rouge et répandaient aux alentours une odeur de violette fortement prononcée; mais nous n'y pûmes apercevoir un seul *Artemia* (1). Cette année (1839), j'ai observé sept ou huit fois le phénomène dont il s'agit, et chaque fois, même dans la belle saison, je n'ai rencontré qu'un très petit nombre de ces Branchiopodes; encore y avaient-ils été entraînés par les eaux beaucoup moins denses

(1) Dans une note relative au mémoire de M. Dunal, M. A. de Saint-Hilaire s'exprimait ainsi :

« Je pense qu'il m'est permis dès aujourd'hui d'éclairer individuellement, par les renseignemens que j'ai pris sur les lieux mêmes, la principale question traitée par M. Dunal, celle de savoir si ce sont des *Artemia salina* qui colorent les marais salans des environs de Montpellier. En arrivant dans cette ville, en novembre 1837, je m'empressai, pour remplir les intentions de l'Académie, de me rendre aux salines de Villeneuve. J'arrivai à une pièce-maîtresse, dont l'eau présentait une couleur d'un rouge de rouille très prononcé. Je n'y vis pas un seul *Artemia salina*, soit vivant, soit mort, et de l'eau puisée à plusieurs reprises, à l'aide d'un verre de fer-blanc emmanché d'un long bâton, ne m'en offrit pas un seul. L'employé chargé de l'exploitation de la saline me dit, il est vrai, que, dans les pièces colorées, on apercevait quelquefois des *Artemia*; mais il ajouta qu'ils se présentaient toujours en petite quantité. Je ne me contentai pas de ces renseignemens; je consultai M. Legrand, professeur d'astronomie à la faculté des Sciences de Montpellier, qui me confirma les récits de l'employé de Villeneuve. Un homme, que ses occupations ramènent sans cesse au milieu des salines, M. le professeur Balard, chimiste bien connu de l'Académie, m'a dit aussi que les *Artemia* étaient extrêmement rares dans les eaux rouges. Il croit que ces eaux très concentrées n'offrent point aux animaux dont il s'agit de conditions d'existence, et que ceux qu'on y trouve, comme par hasard, y sont amenés par d'autres eaux beaucoup moins denses, dont les sauniers se servent pour rafraîchir celles qui sont très concentrées. . . . . » (*Comptes rendus*, 15 octobre 1838).

que les sauniers font pénétrer dans les tables, afin de rafraîchir celles qui sont plus anciennes. D'ailleurs, ainsi que l'a justement avancé M. le professeur Balard, lorsque le liquide atteint 20° ou 25°, les *Artemia* n'y trouvent plus de conditions d'existence: on les voit languir et faire de vains efforts pour s'enfoncer dans une eau dont la densité est de beaucoup supérieure à celle de leur corps; leur canal intestinal se colore en rouge (Pl. III, fig. 19), leur abdomen devient pendant, presque immobile; enfin, au bout de deux ou trois jours au plus, ces animaux succombent, et leurs cadavres prennent une teinte brune ou noire (Pl. 8, fig. 12).

Lorsque leur tube digestif est encore d'un rouge de vermillon, si on l'examine au microscope, on y découvre des cristaux de sel marin ou de sulfate de chaux, entourés d'une très grande quantité de granulations rougeâtres, parmi lesquelles on remarque aussi des corps globuleux d'un diamètre plus considérable et d'un rouge éclatant (Pl. 8, fig. 9).

D'où viennent les corps sphériques et les nombreux granules qui remplissent les intestins de l'*Artemia salina*? Sont-ils naturellement colorés ou prennent-ils leur belle nuance de pourpre sous l'influence d'un suc particulier produit par ce Branchiopode? Sont-ils la cause de la couleur de sang qu'on remarque dans les salines, et, dans le cas de l'affirmative, sont-ils de nature animale ou faut-il les ranger parmi les végétaux? Telles étaient les questions que je me suis adressées: l'observation directe pouvait seule les résoudre.

Dans cette intention, j'ai soumis au microscope une goutte du liquide où j'avais trouvé quelques *Artemia* rouges, et j'y ai découvert un très grand nombre d'Infusoires, que je décrirai comme il suit (Pl. 8, fig. 5):

Corps ovale ou oblong, souvent étranglé dans son milieu, quelquefois cylindrique; incolore chez les très jeunes individus, verdâtre chez ceux qui sont un peu plus avancés, d'un rouge ponceau chez les adultes. Bouche en forme de prolongement conique, rétractile, d'un blanc hyalin. Deux trompes flagelliformes plus longues que le corps, situées sur les côtés de cette bouche. Point d'yeux. Estomacs indistincts. Anus et queue nuls.

Corps rempli d'un nombre variable de globules verts ou rouges, donnant à l'animal la couleur qui le distingue, et servant probablement à perpétuer son espèce.

Ces animalcules, que nous avons nommés *Monas Dunalii*, s'avancent sur le porte-objet en agitant rapidement leurs trompes, et, quand l'eau n'est pas assez profonde, ils exécutent sur eux-mêmes un mouvement d'oscillation analogue à celui de l'aiguille aimantée; quelquefois même ils tournent ou se balancent, en prenant leur tête pour point d'appui. Si on laisse évaporer le liquide, ils demeurent immobiles et peuvent rester dans cet état de mort apparente pendant un ou deux jours. Si l'on verse alors une goutte d'eau salée sur la lame de verre qui les porte, on les voit se ranimer peu-à-peu; mais leurs mouvemens sont beaucoup ralentis. Ceux qui ont succombé ou qui sont très malades, ont pris une forme globuleuse. Quelques-uns ont laissé échappé les œufs nombreux dont leur cours est rempli (Pl. 8, fig. 6).

Ainsi s'explique la présence des globules rouges dans le canal digestif des *Artemia salina*. Ces globules ne sont donc que des Infusoires avalés par l'animal auquel ils servent d'aliment.

S'il est vrai que les Infusoires de nos salines semblent habiter de préférence les tables à saurer, cela ne veut pas dire qu'on n'en trouve jamais dans les *partennemens* où les eaux sont moins denses. Nous en avons rencontré maintes fois dans des réservoirs où le liquide marquait à peine 10° à l'aréomètre; mais ils y étaient bien moins nombreux et d'un rouge moins vif. Il paraît donc que le degré de concentration des eaux exerce une grande influence relativement à la quantité et à la coloration de ces petits animaux. En effet, le 1er octobre 1839, après un été des plus secs dont *on ait ici* gardé le souvenir, le liquide contenu dans les tables indiquait 29° de salure, et présentait une teinte si foncée (Pl. 8, fig. 10), qu'en plongeant à une très faible profondeur le coin de mon mouchoir, je le retirai rougi d'une manière très sensible. Le 28 octobre, après plus de vingt jours de pluies continuelles, les eaux des pièces maîtresses, au lieu d'offrir cette nuance pourprée qu'elles avaient le 1er, ressemblaient à du sang très chargé de sérum, et les monades y étaient moins nom-

breuses et moins rouges, quoique ces eaux atteignissent encore 20°. (1)

La chaleur favorise aussi le développement de nos animalcules, ou, du moins, elle rend leurs mouvemens plus actifs. Le froid, au contraire, semble les engourdir.

L'air atmosphérique leur est indispensable; car ils ne tardent pas à périr dans un flacon trop rempli et bouché de manière à ne pas permettre l'accès de ce fluide.

Ils paraissent aussi rechercher la lumière; car, en plaçant dans un flacon transparent de l'eau rouge agitée par les secousses du voyage, j'ai toujours vu les animalcules monter à la surface, lorsque le liquide était reposé; former sur les parois du vase une zône colorée, et se diriger en plus grand nombre du côté le plus exposé à la lumière. Si je retournais le vase, de manière à les placer du côté le plus obscur, ils reprenaient bientôt après leur position première (Pl. 8, fig. 11).

Quand les *Monas Dunalii* sont morts, la lumière agit sur eux, en les décolorant. Cet effet se manifeste de la manière la plus évidente, lorsqu'on dissèque un *Artemia* rouge, ou bien lorsque, au moyen d'un pinceau, l'on applique les Infusoires encore en vie sur un papier ou sur un linge blanc. Du rouge de vermillon, la nuance passe à la couleur de rouille, puis au jaune pur foncé; enfin elle disparaît au bout de quelques jours (Pl. 8, fig. 6).

Au point où en est maintenant la question, il nous semble impossible que MM. Audouin et Payen se refusent à admettre que la coloration de nos marais salans ne doit point être attribuée à des *Artemia* (2). En effet, ces animaux sont extrêmement rares en tout temps dans les eaux concentrées; ils n'y trouvent pas

(1) Ma dernière visite aux salines de Villeneuve a eu lieu le 8 janvier 1840, quelques jours après que les premiers froids ont commencé à se faire sentir. A cette époque les eaux des pièces maîtresses marquaient 17° seulement: elles étaient légèrement colorées en rouge et contenaient un assez grand nombre d'Infusoires vivans, mais pas un *Artemia*. Quelques-uns de ces Crustacés se rencontraient encore dans les partennemens: ils étaient incolores, pouvaient à peine se mouvoir et paraissaient devoir bientôt périr.

(2) Au moment de mettre sous presse, nous lisons dans l'*Institut*, 12 décembre 1839: « M. Payen prend la parole pour répondre aux observations présentées par M. Turpin dans la dernière séance de l'Académie, et dit que c'est à tort qu'on lui reproche d'avoir attribué cette

de conditions d'existence : on n'en rencontre aucun pendant l'hiver, et cependant, à cette époque, les tables sont fréquemment d'un rouge assez intense. Les débris de nos Crustacés ne peuvent pas davantage occasioner cette couleur ; car, dans un liquide très salé, ils prennent une teinte brune, quelquefois même noire (Pl. 8, fig. 13). Enfin ce n'est pas non plus à ces débris qu'il faut rapporter l'odeur de violette qu'on respire aux environs des pièces-maîtresses ; car il suffit de déboucher un vase contenant des Infusoires et pas un seul *Artemia*, pour sentir cette odeur d'une manière très marquée.

Quant à l'opinion de MM. Dunal et Turpin ; tout en se rapprochant beaucoup de la vérité, elle n'est pas la vérité même, puisque ces deux savans se sont mépris sur la nature des corps soumis à leur observation.

Il ne nous resterait plus qu'à tirer nos conclusions ; si M. Turpin n'avait tout récemment combattu celles que nous avons eu l'honneur de présenter à l'Académie des Sciences, le 7 octobre 1839. Les voici, telles qu'elles ont été reproduites dans les *Comptes-rendus*, séance du 4 novembre dernier.

1° Les *Artemia salina* ne contribuent que secondairement et, pour ainsi dire, en rien à la coloration de nos marais salans.

2° Elle est due à des animalcules infusoires.

3° Les *Hæmatococcus* ne sont que des infusoires morts et devenus globuleux.

« coloration exclusivement à l'*Artemia salina*. Il dit que, sans avoir eu l'intention de rechercher « la cause première de la coloration des eaux salées en général, il a voulu seulement établir une cir- « constance du phénomène, qui est qu'à un temps précis toute la surface du bassin devient rouge, « ce qu'il attribue au maximum de densité de l'eau qui précède cet instant, et qui ne permet « plus à de petits Crustacés qui y vivent de rester plongés comme auparavant. Ces petits êtres « vivans peuvent digérer des substances colorées de diverse nature, organiques ou inorgani- « ques. M. Payen dit que, depuis lors, on a observé d'autres animalcules encore indéter- « minées, dont la présence paraît produire un phénomène semblable. Quant à la nature de « la matière qui colore ces petits animaux, on ne la connaît pas encore, et M. Payen n'a pas « eu à se prononcer sur elle. Il maintient donc l'exactitude de ce qu'il a dit sur les marais « salans. »

Ce que nous avons dit nous-même nous dispense de réfuter les nouvelles assertions de ce savant ; mais nous avouons notre étonnement de le voir persister dans une opinion qui nous paraît difficile à soutenir.

4° Les *Protococcus* ne sont autre chose que les globules qui s'échappent de leur corps après la mort.

L'illustre Académicien attaque ces conclusions les unes après les autres : la vérité nous fait un devoir de les défendre.

1° *Les Artemia salina ne contribuent que secondairement, et pour ainsi dire en rien, à la coloration de nos marais salans.*

« Cela est rigoureusement vrai, dit M. Turpin (1), seulement « je ne puis admettre l'expression *secondairement*, qui, suivant « moi, ne serait bonne que dans le cas, comme je l'ai déjà dit, « où le petit Crustacé agirait à l'aide d'une couleur qui lui « serait propre, et non par celle des *Protococcus* rouges par lui « avalés. J'aurais, sans hésitation, supprimé le mot *pour ainsi* « *dire*. »

Si M. Turpin a pris la peine de lire en entier la lettre que j'ai eu l'honneur d'adresser à l'Académie le 7 octobre 1839, il a pu y trouver le passage suivant : « Quant aux *Artemia* que l'on a regardés comme la cause de cette coloration, ils ne se rencontrent que très rarement, en très petite quantité, et toujours accidentellement dans les eaux rouges, où ils ne peuvent vivre plus de deux ou trois jours. Je me suis convaincu par des expériences directes et plusieurs fois répétées, que ces petits Crustacés y nagent avec peine et toujours à la surface ; car ces eaux sont d'une densité bien supérieure à celle de leur corps. Ils sont, il est vrai, colorés en rouge ; mais, bien loin de donner au liquide cette coloration, ils la doivent aux infusoires dont nous avons parlé. Il suffit, pour ne conserver aucun doute à cet égard, de mettre des *Artemia* incolores dans de l'eau à 28 ou 29°, par exemple, pour les voir devenir d'un rouge de vermillon. Si on les tue dans cet état, et qu'on examine leurs excrémens au microscope, on y voit des animalcules à peine digérés; quelques-uns même sont tout-à-fait intacts. »

Cette partie de notre lettre prouve évidemment que jamais nous n'avons prétendu que les *Artemia* colorent *par eux-mêmes*

(1) *Comptes-rendus*, 18 novembre 1839.

le liquide où on les trouve accidentellement : nous aurions donc pu effacer le mot *secondairement*. Quant à l'expression *pour ainsi dire*, si notre réputation scientifique était aussi brillante et aussi étendue que celle de M. Turpin, peut-être, comme lui, l'aurions-nous supprimée sans hésitation. Mais, à notre début dans la carrière qu'il parcourt avec tant d'éclat, obligé de contredire des opinions avancées par des savans dignes de la plus haute confiance, nous avons pensé que les bienséances nous faisaient un devoir d'employer des formes plus modestes et plus en harmonie avec notre humble obscurité.

2° *Elle est due à des animalcules infusoires.*

« Je m'aperçois, continue M. Turpin, que, depuis quelque « temps, les observateurs micographes abusent d'une manière « étrange de la dénomination d'animalcules infusoires. Ils sem- « blent vouloir donner ce nom à toutes les particules des matières « inorganisées et à tous les globulins organisés qui, observés « dans l'eau, offrent tous la propriété du mouvement de grouil- « lement, mouvement si caractérisé dans les globulins de dia- « mètres différens d'un peu de gomme gutte dissoute, et dans « lesquels il serait tout-à-fait en dehors d'une science positive de « voir des animalcules infusoires.

« Depuis plusieurs années, j'observe diverses espèces de « *Protococcus*, j'en élève chez moi, soit d'eau douce, soit d'eau « salée; je les vois naître, grandir, se colorer et se reproduire, « sans avoir jamais vu ces petits êtres manifester le moindre « mouvement : donc, d'après nos règles humaines, ils sont « végétaux dans toute la force du terme.

« Mais ici, je crois reconnaître la cause de l'erreur ou du « malentendu. On sait que les particules très ténues et isolées « des matières inorganiques, observées dans l'eau et au micros- « cope, offrent toutes plus ou moins le mouvement de grouil- « lement.

« Quant aux corps organisés, j'ai vu que des mouvemens « très analogues, si, au fond, ils ne sont pas les mêmes, se « manifestaient chaque fois que, étant observés dans l'eau, ces « corps organisés, globulisés ou filés, offraient une assez grande

« ténuité, lorsque les uns et les autres n'atteignaient pas encore « le diamètre d'un centième de millimètre; j'ai vu que cette « grande ténuité était peut-être la seule cause du mouvement « que tout le monde connaît chez les globulins échappés des « vésicules polliniques, chez ceux sortis de la glandule vésicu- « laire de la lupuline du houblon, chez les plus petits globules « du lait, chez ceux qui résultent de l'albumen de l'œuf dans les « premiers instans de sa fermentation, etc.

« C'est ce qui fait encore que plus les filamens des *Oscillaires* « sont fins, plus ils oscillent et plus leur mouvement a de « vivacité. Les *Protococcus* vésiculeux et remplis de globulins, « comme les vésicules des pollens les plus simples, montrent « aussi du mouvement chez leurs globulins, au moment où ceux- « ci sont versés dans l'espace aqueux. Voilà le seul mouvement « qui puisse se remarquer chez les *Protococcus*, et, comme on « le voit, interpréter ce mouvement en faveur de l'animalité, ce « serait faire une chose qui conduirait à ne plus voir que des « animalcules dans les particules agglomérées dans tous les corps « sans exception, puisque toutes étant réduites au-dessous du « centième de millimètres, et mises dans l'eau, possèdent la « propriété du mouvement. »

Je ne nie pas l'abus que certains observateurs micographes font, depuis quelque temps, de la dénomination d'animalcules infusoires : mais M. Ehrenberg, l'auteur du plus bel ouvrage qui existe sur les animaux de cette classe, assure que les couleurs variées des eaux douces sont dues très fréquemment à ces êtres, pour la plupart microscopiques.

Comme occasionant la coloration en vert, il mentionne les espèces suivantes : *Monas bicolor*, *Uvella bodo*, *Glenomorum tingens*, *Phacelomonas pulvisculus*, *Cryptomonas glauca*, *Cryptoglena conica*, *Pandorina morum*, *Gonium pectorale*, *Clamydomonas pulvisculus*, *Volvox globator*, *Astasia sanguinea* (jeune). *Euglena sanguinea* (jeune), *Euglena viridis*, *Chlorogonium euchlorum*, *Ophrydium versatile*.

Il attribue la couleur rouge à l'*Euglena sanguinea*, à l'*Astasia hæmatodes*, à la *Monas vinosa*, enfin à la *Monas Okenii*.

D'après M. Ehrenberg, le *Stentor cœrulœus* forme des couches

bleues très épaisses à la surface des objets qui se trouvent dans l'eau : le *Stentor aureus* forme des couches orangées ; le *Gallionella ferruginea* et les genres *Navicula* et *Gomphonema*, des couches couleur de rouille. (1)

M. Turpin lui-même reconnaît que *les eaux salées des parcs aux huîtres verdissent ou brunissent par l'apparition d'un grand nombre de Navicules d'espèces diverses.* Il range ces petits êtres parmi les animaux (2) : il n'est donc pas étonnant que la présence d'une innombrable quantité d'infusoires rougisse les eaux de nos marais salans.

Je ne nie pas que les *Protococcus* ne soient végétaux dans toute la force du terme. Je ne nie pas que M. Turpin ne les ait jamais vu exécuter le moindre mouvement, bien que vingt lignes plus bas il avance à-peu-près le contraire. Mais je nie que la teinte rouge de nos salines soit due à des *Protococcus* ; je soutiens, au contraire, que la cause *unique et véritable* de cette coloration doit être attribuée à des millions d'animalcules infusoires, que j'ai nommés *Monas Dunalii.*

(1) Mandl, *Traité pratique du microscope*, etc., page 448.

(2) « On sait aujourd'hui que les nombreuses espèces du genre *Navicula* sont des animalcules infusoires de forme allongée, jouissant à peine du dernier caractère de l'animalité, celui du mouvement, qui, chez ces petits êtres qui vivent dans les eaux pures, douces ou salées, se réduit à un simple glissé assez lent ou à un autre mouvement assez comparable à celui de l'aiguille aimantée oscillant sur son pivot.

« On sait aussi que ces élégans et innombrables Infusoires sont munis d'une carapace de silice pure, transparente, incolore, de la même forme et de la même grandeur que l'animalcule, qui est blanc, vert ou brun-jaunâtre, suivant les espèces. On sait enfin que c'est aux dépôts successifs des carapaces indestructibles, finement striées en travers, que sont dues ces couches considérables désignés par les noms de *farine fossile*, de Bergmehl, de Kieselguhr, etc., dont quelquefois des malheureux hommes, trompés par la couleur blanche et l'aspect farineux de ces coquilles microscopiques et siliceuses, se sont lesté l'estomac, pour échapper à de longues disettes, pendant lesquelles la condition nécessaire de la tension de l'organe digestif étant remplie, ils pouvaient ne pas mourir en vivant de leurs propres tissus, lesquels tissus se dévoraient entre eux du plus fort au plus faible.

Il ne faut pas confondre, comme on l'a fait assez communément, deux faits très curieux et découverts presque au même instant. Les amas ou les grands dépôts de coquilles ou de carapaces siliceuses, microscopiques, simplement entassées, et les corps organisés végétaux ou animaux entiers ou fragmentés, également microscopiques, qui se trouvent empâtés dans l'épaisseur des rognons siliceux, où ils sont en même temps la cause de la coloration des divers silex, qui, sans ces corps étrangers, seraient blancs comme neige. » (*Note annexée au mémoire de M. Turpin, Compte-rendus*, 18 novembre 1839.)

Si M. Turpin persiste à regarder ces animalcules comme des plantes, nous nous permettrons de lui demander quel nom il donnera à cette nouvelle espèce de végétal, muni de deux trompes extrêmement mobiles, exécutant des mouvemens très sensibles, traversant le porte-objet dans tous les sens, croisant la direction de ses nombreux compagnons, avançant, reculant, s'arrêtant, puis s'avançant encore, jusqu'à ce qu'enfin l'évaporation de la goutte liquide le force à s'arrêter définitivement. Nous lui demanderons si ces mouvemens bien décidés ne *peuvent pas être interprétés en faveur de l'animalité*, sans faire abus des termes. Nous lui demanderons si l'on doit les assimiler au *mouvement de grouillement qu'offrent toutes les particules des matières inorganisées, et tous les globulins organisés observés dans l'eau et au microscope*. Nous lui demanderons enfin, s'il *est tout-à-fait en dehors d'une science positive* de voir dans les êtres doués de ces mouvemens *des animalcules infusoires*. (1).

Mais ici je crois reconnaître moi-même la cause de l'erreur ou du malentendu. M. Turpin n'aura observé que des infusoires morts et devenus globuleux; et la méprise était des plus faciles, car alors ils ont une forme sphérique tout-à-fait analogue à celle des végétaux du genre *Protococcus*.

Du reste, comme l'âge, l'expérience, le renom scientifique et la position sociale ne donnent pas à nos paroles toute l'autorité que l'on accorde avec juste raison à celles de l'illustre Académicien, nous invoquerons à l'appui de nos assertions le précieux témoignage de MM. Balard, Lenthéric, Marcel de Serres et Provençal, Professeurs à la Faculté des Sciences. Nous invoquerons surtout celui de M. Dunal, doyen de cette Faculté, qui ne conserve plus le moindre doute sur l'existence des trompes flagelliformes et les mouvemens variés de nos animalcules. Nous y joindrons aussi celui de MM. Delile, Dubreuil et Lallemant, Professeurs à la Faculté de médecine, celui de MM. Pouzin et Gay, Professeurs à l'École de pharmacie; celui de M. Valz, di-

(1) Nous avons observé le mouvement de *grouillement* dans les globules polliniques du *Chrozophora tinctoria*, et nous pouvons assurer que ce mouvement n'offre aucune ressemblance avec celui de nos animalcules.

recteur de l'Observatoire de Marseille, etc., etc. Tous ces messieurs ont vu les infusoires que nous avons découverts; tous ont constaté leur existence et reconnu leur nature animale. M. Turpin lui-même est trop sincèrement ami de la science et de la vérité, pour ne pas avouer son erreur si nous pouvons lui faire parvenir un jour des eaux de nos salines. (1)

3° Les *Hæmatococcus*, ajoutions-nous dans notre lettre à l'Académie, *ne sont que des infusoires morts et devenus globuleux.*

4° Les *Protococcus ne sont autre chose que les œufs qui s'échappent de leur corps après la mort.*

« Ce que l'on nomme des *Hæmatococcus*, dit M. Turpin, ne « sont véritablement que des *Protococcus* arrivés à leur plus « grand développement, à l'état où la vésicule maternelle a pro« duit de ses parois intérieures, les séminules ou les globulins « reproducteurs de l'espèce, époque à laquelle cette vésicule « maternelle est morte, ne sert plus que d'une enveloppe pro« tectrice et n'a plus qu'à se décomposer. »

Nous n'avions pas à rechercher si les *Hæmatococcus végétaux* ne sont que des *Protococcus* également *végétaux* arrivés à leur plus grand développement. D'ailleurs, dans son Mémoire sur la question qui nous occupe, M. Dunal avait eu soin de nous l'apprendre; mais, pour désigner ce qu'il croyait être deux âges différens d'une seule et même espèce, le savant professeur s'était servi de deux dénominations. Nous devions donc expliquer la cause de sa méprise, et nous l'expliquions en disant :

« Les *Hæmatococcus* sont des infusoires morts et devenus globuleux. Les *Protococcus* ne sont autre chose que les globules qui s'échappent de leur corps après la mort. »

Preuve évidente que nous ne voulions pas dire que tous les *Hæmatococcus* et tous les *Protococcus* fussent des infusoires

(1) Quelques-uns des Infusoires recueillis, le 28 octobre dernier, vivent encore aujourd'hui 20 janvier 1840 : il est donc probable que ces petits animaux pourront arriver vivans à Paris.

Nous voulions parler seulement des êtres appelés ainsi dans la circonstance actuelle. Si M. Turpin avait lu le commencement de notre lettre, il ne nous aurait pas prêté une opinion au moins très extraordinaire.

« Mais, poursuit M. Turpin, nous ne comprenons pas ce que « veut dire *devenus globuleux*, puisque les *Protococcas* naissans, « jeunes ou vieux, n'ont jamais d'autres formes que celle sphé- « rique ou globuleuse, laquelle forme est celle de tous les corps « organisés à leur début. »

J'admets avec M. Turpin que les *Protococcus* (les vrais *Protococcus*, les *Protococcus végétaux*) naissans, jeunes ou vieux, n'ont jamais d'autre forme *que celle sphérique ou globuleuse;* mais, s'il veut parler des *prétendus Protococcus* venant de nos salines, je ne puis lui faire la même concession qu'autant qu'il prendra l'individu à sa sortie de l'œuf. En effet, un peu plus tard, l'animal s'allonge considérablement et devient à-peu-près cylindrique; plus tard encore, il prend une forme elliptique; enfin, lorsque son corps est rempli d'œufs de couleur verte ou rouge, il est ovale ou ovoïde. Si on l'examine à ce dernier période et au moment où il a cessé d'exister, on le verra tout-à-fait globuleux; alors rien de plus aisé que de le prendre pour un *Hæmatococcus*, c'est-à-dire *pour un Protococcus arrivé à son plus grand développement*, et c'est précisément ce qu'a fait M. Turpin.

« Il est facile de concevoir qu'un globule organisé puisse, en « se développant dans telle ou telle espèce, se filer ou passer « successivement à des formes très variées; mais on ne peut pas « comprendre qu'un être, d'abord filamenteux, puisse devenir « ensuite globuleux. »

Ce que M. Turpin ne peut comprendre, arrive cependant chez nos animalcules. M. Turpin n'a qu'à verser un peu d'eau douce dans une goutte d'eau salée où se trouvent des infusoires vivans; il verra ces animaux se contracter en boule et périr tous presque instantanément. Ceux qui subsisteront malgré l'expérience, tourneront sur eux-mêmes dans le sens de l'axe vertical et feront mouvoir leurs trompes avec plus de lenteur: mais

ceux-là même auront la forme globuleuse, ne tarderont pas à périr, et, comme les autres, perdront bientôt après leur belle couleur ponceau, pour en prendre une jaunâtre. Enfin, ils laisseront échapper leurs œufs, et se décoloreront d'une manière complète.

Si, au lieu d'eau douce, M. Turpin emploie de l'alcool, les effets seront plus prompts encore. A l'instant même ce petit monade deviendra globuleux et sera emporté rapidement comme par un tourbillon; enfin tout mouvement cessera sans qu'il survive un seul individu. Nouvelle preuve que les petits êtres qui colorent nos marais salans sont bien des animaux; car s'ils appartenaient au règne végétal, ils n'éprouveraient aucune action de la part de ces substances, et le mouvement continuerait.

« Il y a une époque à laquelle les nombreux *Protococcus*, « encore à l'état de séminules et même plus avancés, ne peuvent « être aperçus dans l'eau des marais salans, par la raison qu'ils « sont fixés sur la vase et qu'ils sont encore à-peu-près incolores. « Plus tard, par un besoin d'air et d'oxygène qu'ils éprouvent, « ils s'élèvent dans l'épaisseur de l'eau, viennent en grande par- « tie se placer à la surface, comme le font, pressés par le même « besoin, les gros globules laiteux dans leur ascension au milieu « de l'eau séreuse, et dans ce trajet, ils s'achèvent dans leur « diamètre et dans leur couleur rouge. »

Les séminules, c'est-à-dire, les œufs de nos infusoires peuvent toujours s'apercevoir, soit à la surface, soit au milieu, soit au fond du liquide. Il en est de même des jeunes individus: plus d'une fois, ils sont venus à la superficie pour respirer plus à l'aise ou pour éprouver l'influence d'une douce température. Mais cette ascension est un acte instinctif, et non un mouvement déterminé par des causes purement physiques. Ainsi que M. Turpin l'a fort bien observé pour le *Noctiluque miliaire*, nos *Monades* ne paraissent en grand nombre à la surface que dans les temps calmes et chauds. Si la température vient à baisser d'une manière très sensible, elles occupent principalement le fond des réservoirs. Cette dernière circonstance est d'autant plus facile à comprendre, que le fond des tables jouit d'une

température bien supérieure à celle de l'eau dont il est recouvert.

« C'est alors, poursuit M. Turpin, c'est alors que, suspendus « dans le liquide incolore des salines, celui-ci se colore comme « il le ferait à l'aide de particules de carmin. C'est alors que si, « par hasard, il se rencontre des *Artemia salina*, ces petits « Crustacés, en paissant les *Protococcus*, s'en remplissent, et « que leur corps, tout-à-fait transparent, paraît rouge.

« Quand on examine au microscope un individu d'Artémie « des salines, on voit que son long canal intestinal est bourré « de *Protococcus* rouges, parmi lesquels s'en trouvent d'incolores. « Ont-ils été avalés dans les divers états de coloration? cela me « paraît assez probable; ou peut-on supposer que les rouges ingé- « rés à l'état blanc se sont colorés à l'intérieur de l'intestin? Cela « pourrait être encore, vu qu'ils sont intacts et que, sous des « enveloppes aussi transparentes, la lumière peut tout aussi bien « agir sur eux qu'elle le fait sur les globulins des tissus cellu- « laires végétaux, qui, quoique renfermés dans leur vésicule « maternelle, se colorent plus ou moins suivant que la lumière « qui les frappe a plus ou moins d'intensité. »

Dans la lettre que nous avons eu l'honneur d'adresser à l'Académie, nous avons à-peu près indiqué toutes ces circonstances; et ici, pour la première fois, nous nous trouvons d'accord avec M. Turpin, excepté pourtant quant à la nature des alimens ingérés dans le canal digestif des *Artemia* rouges. Nous répétons encore qu'elle est purement animale.

Non-seulement il est probable que les prétendus *Protococcus* ont été avalés dans les divers états dont parle M. Turpin; c'est pour nous une certitude fondée sur des expériences très souvent répétées. Il suffit, en effet, de mettre un *Artemia* incolore dans de l'eau rougie par les *Monades*, pour voir son tube intestinal offrir en un peu d'instans (3 ou 4 heures au plus) une teinte de vermillon fortement prononcée. Les mêmes effets se manifestent, mais avec moins d'intensité, lorsqu'on se sert pour cette expérience d'une eau salée artificiellement, dans laquelle on a versé quelques gouttes d'eau rouge. Or, nous avons vu que les infusoires sont, les jeunes, incolores, les adultes, d'un rouge vif;

il n'est donc pas étonnant de les rencontrer sous ces deux états dans le tube digestif des Crustacés vivant dans nos salines. (1)

Maintenant, si l'on nous demandait pourquoi ces animalcules blancs d'abord, verts ensuite, deviennent rouges à un âge plus avancé, nous répondrions que nous n'avions pas à rechercher à quoi peuvent tenir ces changemens divers, mais bien à déterminer la cause de la couleur du sang que l'on observe dans les marais salans méditerranéens. Si l'on insistait encore, nous pourrions dire, avec M. Turpin, que cet effet est dû, sans doute, à la lumière : il est vrai que ce serait reculer la difficulté sans la résoudre. Ne pourrions-nous pas l'attribuer aussi à une sécrétion particulière à ces petits animaux ? Mais nous entrerions alors dans le vaste champ des hypothèses, et nous voulons rester dans celui des faits bien positifs.

« Si l'estomac des Artémies ne se remplissait que d'une *matière* « sans organisation, sans vie, au lieu de *Protococcus* organisés « végétaux, la coloration intestine offrirait un phénomène diffi- « cile à expliquer. Mais bien peu importe ici que le jeune *Pro-* « *tococcus* incolore, soit en dehors ou en dedans de l'enveloppe « animée, mince et transparente d'une Artémie, dont la chaleur « propre, très peu différente de celle de l'eau, ne peut être un « obstacle, au moins pendant quelque temps. »

Ici M. Turpin reproche à M. Audouin d'avoir employé le mot *matière* en parlant d'un être organisé. Je laisse à son savant confrère le soin de se défendre.

Récapitulons en peu de mots les points principaux de cette discussion.

Nous avons vu M. Payen soutenir d'abord, que la coloration des marais salans est due à la présence d'une innombrable quan-

(1) Les *Monas Dunalii* qui n'ont pas encore acquis tout leur développement sont, avons-nous dit, colorés en vert. Il ne nous paraît pas impossible que ces derniers, avalés par l'*Artemia*, et soumis dans son estomac à l'action d'une eau plus concentrée, y prennent la belle couleur ponceau qui distingue les adultes.

tité de très petits Crustacés du genre *Artemia*; M. Dunal, au contraire, affirmer que cette coloration a pour cause des myriades de végétaux microscopiques appelés par lui *Hæmatococcus* et *Protococcus salinus*.

Un peu plus tard, M. Payen modifie sa première opinion, et, admettant un moyen terme, il pense que les *Artemia* colorés eux-mêmes par une matière étrangère, *contribuent* au phénomène, mais n'en sont pas la *cause unique*. M. Audouin ayant observé des *Artemia* rouges dans des eaux incolores, rejette l'opinion de M. Dunal, pour embrasser celle de M. Payen. M. Turpin se range de l'avis de l'illustre doyen de notre Faculté.

Bien que nous soyons en opposition avec tous ces maîtres de la science, il n'en est pas moins démontré à nos yeux que M. Dunal a prouvé le premier que l'effet dont il s'agit n'est nullement dû à des *Artemia*. M. Dunal en a le premier entrevu la véritable cause; seulement il s'est mépris sur la nature des êtres auxquels il faut l'attribuer. Nous avons expliqué à quoi tenait son erreur; erreur d'autant plus facile, que les êtres qu'il avait sous les yeux, en raison même de la simplicité de leur structure, se rapprochent beaucoup de certains végétaux également très simples, et que la forme globuleuse qu'ils prennent au moment de mourir, est tout-à-fait identique à celle de ces derniers. M. Dunal nous a tracé la voie, et nous aimons à le dire hautement : si nous avons fait un pas de plus, nous devons cet avantage à la faveur des circonstances.

CONCLUSIONS.

1° La couleur rouge des marais salans n'est point due aux *Artemia salina*, ni à des végétaux du genre *Protococcus*;

2° Elle a pour *cause unique* la présence des animaux infusoires que nous avons appelés *Monas Dunalii*;

3° Ces animalcules se trouvent en nombre incalculable dans les réservoirs où les eaux ont acquis un degré très élevé de concentration;

4° Ils se rencontrent aussi, mais en très-faible quantité, dans

les eaux incolores marquant seulement de 10 à 15°, aréomètre de Baumé ;

5° C'est au *Monas Dunalii* qu'il faut attribuer dans le plus grand nombre des cas, et peut-être toujours, la couleur de rouille ou d'un rouge-vermillon que présentent quelquefois les *Artemia salina*.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 7.

Fig. 1. OEufs pondus fortement grossis. L'un d'eux a été brisé à dessein, afin de montrer la couleur du vitellus *b* au moment de la ponte. En *a* on voit les filamens par lesquels les œufs sont attachés entre eux.

Fig. 2. Œuf au moment de l'éclosion.

Fig 3. Un œuf un peu moins avancé et plus fortement grossi. — *a*, *a*. pattes provisoires appliquées contre le corps. — *b*, *b*. Antennes. — *c*. Pellicule transparente enveloppant le jeune individu. Cet œuf a été observé dans le sac abdominal d'une femelle morte depuis deux jours.

Fig. 4. Jeune individu qui vient d'éclore (28 juillet, matin). — *a*. Antennes. — *b*. Première paire de pieds provisoires. — *c*. Fils dont leur extrémité est garnie. — *d*. seconde paire de pieds provisoires. — *e*. Echancrure anale à peine marquée. — *f*. OEil médian.

Fig. 5. Jeune *Artemia* trouvé, le 17 juillet, dans l'ovaire d'une femelle morte depuis deux jours. — *a*. Le corps déjà déformé et presque réduit en bouillie. — *b*. Membrane transparente qui l'entourait déchirée probablement par les efforts de l'animal.

Fig. 6. Jeune *Artemia* deux jours après sa naissance (29 juillet, soir).

Fig. 7. Le même, vu le 31. C'est à dessein que je n'ai pas représenté la première paire de pieds provisoires. — *a*. OEil médian. — *b*. Tête et thorax. — *c*. Seconde paire de pieds provisoires. — *d*. Crans qui commencent à paraître à la base et sur les côtés de l'abdomen. Ces crans seront plus tard des pattes branchifères. — *e*. Echancrure anale. — *f*. Muscle constricteur du *rectum*. — *g*. Canal intestinal en partie vide d'excrémens. — *h*. Chaperon. — *i*. Antennes.

Fig. 8. Le même, vu le 31 juillet. Les pattes provisoires ont été supprimées. — *a*. OEil médian. — *b*. Commencement du tube digestif. — *c*. Chaperon. — *d*. Crans latéraux. — *e*. Echancrure anale. — *f*. Constricteur du *rectum*, dont les fibres entre-croisées sont alors très distinctes.

Fig. 9. Le même, vu le 31 août. — *a*. OEil médian. — *b*. Yeux pédonculés encore rudimentaires et tout-à-fait semblables à des yeux lisses. — *c*. Antennes. — *d*. Chaperon légèrement échancré à son sommet. — *e*. Canal intestinal. — *f*. Organe hépatique. — *g*. Echancrure anale. — *h*. Constricteur du *rectum*. — *i*, *j*, *k*, *l*. Les quatre articles dont se compose la

première paire de pattes provisoires. — *m*. Poils qui garnissent le bord inférieur du troisième article. — *n*. Poils qui se trouvent à l'extrémité de l'article digitiforme ou quatrième article. — *o*. Poil bifurqué. — *p*. Poil cilié. — *q*. Seconde paire de pattes provisoires. — *r*. Pieds natatoires encore rudimentaires.

Fig. 10. *Artemia* observé dix-neuf jours après sa naissance (15 août). Les mêmes lettres indiquent les mêmes parties que dans la figure précédente. En *d*, le chaperon déjeté de côté par l'animal qui le soulève. En *f*, renflement de l'organe hépatique qui entoure le tube digestif. Au-dessous de ce renflement on aperçoit le rectum. Le long du canal intestinal on a représenté quelques globules sanguins. — *r*, *r*, *r*. Les trois premières paires de pieds natatoires, dont le dernier article est encore incomplet. — *s*, *t*. Quatrième et cinquième paires encore moins développées. — *u*. Pieds natatoires rudimentaires.

N. B. Dans la figure qui précède, l'animal est vu par sa face dorsale.

Fig. 11. *Artemia* adulte, grandeur naturelle.

Fig. 12. Le même, fortement grossi et vu par sa face ventrale. — *a*. OEil lisse ou médian. — *b*, *b*. Yeux pédonculés analogues aux yeux composés. — *c*. Cornée transparente, au-dessous de laquelle on voit se mouvoir les corps vitrés pyramidaux. — *d*. Nerf optique. — *e*, *e*. Antennes. — *f*, *f*. Soies qui les terminent. — *g*. Première paire de pattes provisoires changées en cornes. — *h*. Seconde paire de pattes provisoires transformées en mandibules; nouvelle preuve que les organes de la manducation des Crustacés ne sont que des pattes modifiées pour remplir d'autres fonctions. La dénomination de pieds-mâchoires ne fut jamais mieux appliquée. — *i*. Mâchoires. — *k*. Appendices demi-circulaires qui séparent la tête du thorax. — *l*. Chaperon. L'ombre formée au-dessous de lui par les soies des mâchoires le fait paraître bifurqué; mais il n'est que légèrement échancré à son sommet. — *m*, *n*, *o*, *p*, *q*, *r*. Les six anneaux qui composent l'abdomen. — *s*. Appendices caudiformes. — *t*. Poils ciliés de ces appendices. — *u*. Anus. — *v*. Sac abdominal ou ovaire externe. — *x*. Ouverture du bec de cette espèce de matrice. — *y*. Crochets retirés à l'intérieur de l'organe. — *z*. OEufs près d'éclore. — 1-11. Les onze paires de pieds branchifères.

Fig. 13. La tête séparée du tronc et fortement grossie. — *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, *f*, *g*, *h*, *i*, k. Comme dans la figure précédente. — *j*. Chaperon. — *l*. Hanche des premières pattes branchifères. — *m*, *m*. Papilles. — *n*. Poils branchiaux.

Fig. 14. OEil pédonculé. — *a*. Cornée et corps vitrés pyramidaux. — *e*. Muscle élévateur du pédoncule. — *b*. Muscle abaisseur de ce même pédoncule. — *c*. Filets nerveux se rendant au sommet des corps vitrés pyramidaux. — *d*. Renflement du nerf optique d'où partent ces filets.

Fig. 15. Destinée à faire voir le crochet *b*, placé sur les parties latérales du sac *a*.

Fig. 16. Tégument de l'extrémité d'une patte provisoire (première paire) après la mue.

Fig. 17. Têtard d'*Artemia salina*, âgé de quatre ou cinq jours. Cette figure est principalement destinée à faire voir les parties qui composent les pattes provisoires. — *a*. Antennes. — *b*. Soies terminales. — *c*, *d*, *e*. Premier, deuxième et troisième article de la première paire de pattes provisoires. — *f*. Article digitiforme. — *g*. Poil bifurqué situé à l'articulation du premier avec le second article. — *h*. Poil cilié placé entre le deuxième et le troisième article. — *i*. Poils qui garnissent le bord inférieur du troisième article. — *j*. Poils terminaux de l'article digitiforme. — *k*, *l*, *m*, *n*. Les quatre articles de la seconde paire de pattes provisoires. — *o* et *p*. Soies recourbées et ciliées du deuxième et du troisième article. — *q*. Poils terminaux du quatrième. — *r*. OEil médian. — *s*. Echancrure anale.

PLANCHE 8.

Fig. 1. Patte de la sixième paire, telle qu'elle se présente au microscope quand l'animal nage sur le dos. — *a*. Premier article ou hanche. — *b*. Deuxième article. — *c*. Troisième article. — *d*. Article terminal ou palette. — *e*. Poils penniformes implantés sur ses bords. — *f*. Membrane transparente qui recouvre la base de la palette. — *g*. Gros poils recourbés et ciliés dont ses bords sont garnis. — *h*. Vésicule. — *i*. Base des poils branchiaux, qui paraît dépourvue de cils. — *j*. Sommet de ces mêmes poils cilié. — *k*. Gros poils implantés sur les mamelons *l*, *m*, *n*. — *o*. Un anneau du thorax. — *p*. Membrane branchiale attachée au premier et au deuxième article. — 1. Muscle élévateur ou abducteur de la membrane du troisième article. — 5. Muscle abaisseur ou adducteur de cette membrane. — 2. Muscle élévateur de la palette. — 4. Muscle abaisseur du même organe. — 3. Muscle qui fournit les fibres musculaires destinées à faire mouvoir les poils de la palette et à la courber en forme de cuiller. — 6. Muscle moteur de la vésicule *h*.

Fig. 2. Mâchoire du côté droit. — *a*, *b*, *c*. Les trois articles qui la composent. — *d*. Soies qui m'ont paru s'entrecroiser avec celles de la mâchoire opposée.

Fig. 3. Mandibule du côté droit. — *a*. Premier article. La seconde forme la partie coupée de la mandibule. — *b*. Troisième article, garni, à son extrémité interne, d'une plaque circulaire *c*, finement dentelée. — *d*. Dentelures. — *e*. Muscle abducteur de la mandibule. — *f*, *g*. Muscles adducteurs.

Fig. 4, *Artemia* non complètement adulte, vu par sa face dorsale. Les pattes branchifères ont été supprimées à dessein. — *a*. Antennes. — *b*. Soies terminales. — *c*. Œil médian. — *d*. Œil pédonculé. — *e*. Cornes. — *f*. Renflemens hépatiques en forme de cerveau. — *g*. Espèce de demi-collier formé autour de l'œsophage et du vaisseau dorsal par les deux muscles abducteurs des mandibules. — *h*. Mandibules. — *i*. Anneaux demi circulaires séparant la tête du thorax. — *j*. *j*. Cœur ou vaisseau dorsal. — *k*. Espèce d'oreillette par où le sang pénètre dans l'intérieur du vaisseau dorsal et chemine d'arrière en avant. Les deux flèches, disposées en sens contraire, sont destinées à indiquer les mouvemens rétrogrades qu'exécutent quelquefois les globules sanguins. Les deux autres flèches, placées sur les parties latérales du corps, indiquent la direction la plus ordinaire de ces mêmes globules hors du vaisseau dorsal. — *l*. Foie accolé à l'œsophage et à la plus grande partie du tube intestinal. — *m*. Renflement hépatique situé près de la partie inférieure du quatrième anneau abdominal. — *n*. Rectum. — *o*. Anus. — *p*. Appendices caudiformes. — *r*. poils ciliés de ces appendices. — *s*, *s*. — Ovaires internes et oviductes. — *t*. Ovaire externe incomplètement développé et contenant déjà quelques œufs bruns *x*. — *u*. Saillies latérales de l'ovaire externe encore peu prononcées. — *v*. Extrémité des oviductes par où les œufs m'ont semblé s'introduire dans la matrice.

Fig. 5. *Monas Dunalii*. Grossi 420 fois. — *a*. Très jeunes individus tout-à-fait incolores. — *b*. Individus non adultes et colorés en vert. — *c*. Monades adultes d'un rouge-ponceau entremêlé de points plus obscurs. Ces points sont les œufs destinés à reproduire l'espèce. La forme étranglée de certains de ces infusoires adultes me porte à penser qu'ils se propagent aussi par la section transversale de leur corps; mais ceci n'est qu'une conjecture que je ne puis appuyer sur aucun fait positif. — *d*. Une monade adulte au moment de mourir.

Fig. 6. *Monas Dunalii* quelque temps après la mort. — *a*, *a*. Individus encore entiers. — *b*; *c*. OEufs échappés du corps qui leur servait d'enveloppe.

Fig. 7. En *b* les infusoires déjà décolorés. — *a*. Corps polygonal qui se rencontre fréquem-

ment dans l'eau rouge, et qui offre beaucoup de ressemblance avec les spores de l'*Echinella olivacea* de Lyngbye.

Fig. 8. *Monas Dunalii* trouvés mort au commencement de juillet, avec une grande quantité de *Protonema*. Ils coloraient en rouge le liquide où ils avaient vécu.

Fig. 9. Portion du troisième anneau abdominal d'un *Artemia salina* dans l'intestin duquel on aperçoit des cristaux de sulfate de soude et de chlorure de sodium. On y voit aussi quelques infusoires globuleux récemment avalés par l'animal.

Fig. 10. Eau rouge puisée à la surface par un beau jour d'été.

Fig. 11. Cette même eau puisée à une certaine profondeur, et complètement reposée.

La zone rouge formée sur les parois du vase est due aux infusoires qui sont montés en grand nombre à la surface du liquide.

Fig. 12. Un *Artemia salina* plongé presque incolore dans l'eau rouge, et vu après cinq ou six heures de séjour dans cette eau. On observe que l'ovaire externe a conservé sa couleur propre.

Fig. 13. Le même, quelque temps après sa mort. Il est devenu presque noir.

Fig. 14, 15, 16. Ces figures sont destinées à faire voir les diverses colorations que prend naturellement le sac abdominal.

RECHERCHES *sur les corps de Wolf chez les Mammifères et les Oiseaux*,

Par M. COSTE. (1)

L'histoire du développement de l'appareil génital interne a sérieusement occupé l'attention d'un certain nombre d'anatomistes du plus haut mérite, non-seulement à cause de l'importance du sujet en lui-même, mais surtout à cause de ces corps problématiques que Wolf a signalés le premier chez les Oiseaux, Ocken chez les Mammifères, et sur lesquels Rathké et Müller

(1) Ce mémoire a été l'objet d'une thèse soutenue devant la Faculté des Sciences de Paris.

ont publié des observations pleines d'intérêt. M. Müller surtout, en suivant la voie que les recherches de Rathké avaient tracée, a puissamment contribué à résoudre des problèmes dont celles de son prédécesseur avaient préparé la solution. Cependant, après avoir beaucoup observé, il a encore senti le besoin de voir ses recherches soumises à une critique consciencieuse, tant le sujet lui a paru entouré de difficultés et offrir matière à l'illusion. « Si je présente, dit-il, des observa-« tions nouvelles et plus complètes sur tous les points, il me « reste le desir que mes recherches soient soumises à une cri-« tique consciencieuse et éclairée par d'autres observations. »

Wolf, comme je viens de le dire, a, le premier, découvert chez les Oiseaux ces corps singuliers qui se montrent, vers le quatrième jour, sur les côtés de la colonne vertébrale, et qui, d'après lui, ne tarderaient pas à se fendre, ou à se diviser longitudinalement. Mais ce grand physiologiste n'a pas suivi les diverses phases de leur développement.

Après Wolf, Ocken publia des observations fort exactes sur les mêmes corps, qu'il étudia chez les Mammifères, et pourtant tout ce qu'il a vu a plutôt amené à des présomptions sur le mécanisme du développement des parties génitales internes, qu'à des résultats définitifs. Il a néanmoins démontré que les reins sont tout-à-fait indépendans des corps de Wolf, et soupçonné qu'ils ont des relations plus directes avec le développement des parties sexuelles.

Cependant, à la suite des observations incomplètes de Wolf et d'Ocken, Meckel proposa une théorie qu'à la vérité il ne donna qu'à titre d'hypothèse, mais qui ne repose évidemment que sur une interprétation fausse des faits publiés par les précédens observateurs. Il admit que les bandelettes d'une masse polypiforme, signalées par Wolf sur les côtés de la colonne vertébrale, se disposaient en lames, et que chacune de ces lames, en se recourbant, prenait la forme d'une sorte de gouttière qui finit, d'après lui, par se convertir en un canal complet, de chaque côté; ou en un tube ouvert à ses deux extrémités. Lorsque, d'après sa manière de voir, ces tubes persistent dans le premier état, ils forment les oviductes des femelles,

pendant qu'ils deviennent les canaux déférens, lorsqu'ils se ferment à leur extrémité antérieure.

Cette opinion n'a pas seulement l'inconvénient d'être une hypothèse, elle est encore formellement renversée par ce que les observations de Rathké nous ont appris sur le développement du système génital des vertébrés.

On le voit par ce qui précède, jusques à Rathké, tout ce que l'on connaissait sur le mécanisme du développement des parties génitales, se réduisait à quelques observations de Wolf et d'Ocken, et à une théorie de Meckel, la première, à la vérité, qui ait été proposée sur ce sujet; mais à une théorie que l'insuffisance des faits ne permettait pas d'établir d'une manière scientifique.

Enfin Rathké, le premier, entreprit des recherches étendues sur le développement de l'appareil génital interne. C'est lui qui imposa aux corps de Wolf le nom de l'illustre physiologiste qui les a découverts, et qui les étudia chez les Mammifères, les Oiseaux, ainsi que chez les Chéloniens, les Ophidiens et les Sauriens, quoique d'une manière moins détaillée chez les derniers que chez les premiers. Ne pouvant pas réussir à en démontrer l'existence chez les Batraciens et les poissons qui sont dépourvus d'amnios et d'allantoïde extérieure, il fut conduit à penser que les corps de Wolf devaient avoir une relation nécessaire avec l'amnios et l'allantoïde, puisqu'ils n'existaient que chez les animaux qui possèdent ces deux membranes fœtales; mais depuis que M. Müller a fait connaître les corps de Wolf chez les Batraciens, il n'est plus permis de leur supposer la plus légère connexion avec l'amnios, puisque les Batraciens en sont privés. Quant aux relations qu'il leur a supposées avec l'allantoïde, il serait peut-être moins difficile de soutenir qu'elles existent; car le canal excréteur du corps de Wolf communique avec le cloaque d'où l'allantoïde émane; mais ce n'est pas ici le lieu de traiter une semblable question.

Rathké considéra aussi les corps de Wolf, comme le sol commun d'où proviennent les reins et les parties génitales, ce qui est complètement faux pour les reins, et, comme nous venons de le dire, difficile à admettre pour les parties génitales, quoi-

que, cependant, cette opinion puisse paraître susceptible d'être défendue, du moins dans de certaines limites. Séduit par l'analogie de couleur, de structure et de forme, qui font qu'on est involontairement porté à comparer les corps de Wolf aux reins des Batraciens, il les considéra comme des organes sécréteurs transitoires, ou comme une forme inférieure de l'appareil urinaire; présomption qui depuis a obtenu assez de crédit.

Il reconnut qu'ils disparaissaient complètement chez les femelles, ce qui est parfaitement exact; mais il admit qu'ils persistaient chez les mâles pour se convertir en épididyme, ce qui est complètement faux; et dans une lettre adressée à M. Müller, il exprime cette opinion, à laquelle du reste il n'a pas manqué de renoncer plus tard; ce qui ne doit pas surprendre de la part d'un observateur aussi distingué. « J'ai reconnu, écrivait-il à « M. Müller, dans les Cochons, les Brebis et les Poules, qu'une « partie des faux reins se convertit en épididyme, pendant que « le reste disparaît; mais il m'a été impossible de découvrir si « la chose se passe ainsi dans les Ophidiens, quoique j'aie exa- « miné un grand nombre de jeunes Serpens: chez tous, les der- « niers vestiges des faux reins étaient si déliés, qu'il ne m'a pas « été possible de voir si les vaisseaux propres de ce résidu « étaient, ou non, en connexion avec les conduits séminifères « du testicule. »

Enfin Rathké a tracé l'histoire des conduits excréteurs des corps de Wolf; mais sur ce point, il a émis deux opinions contradictoires qui laissent le lecteur dans une grande incertitude: il dit que ces conduits excréteurs sont absorbés de bonne heure chez les mâles, et qu'au dixième jour de l'incubation, il n'en reste plus de traces; et ailleurs, il ajoute que rien ne lui a paru plus difficile que d'acquérir la certitude de l'existence du conduit excréteur du corps de Wolf chez le sexe masculin, conduit excréteur qu'il semble disposé à confondre avec le canal déférent futur, quoique par une contradiction manifeste il décrive en général les canaux excréteurs des parties génitales comme tout-à-fait distincts de ceux des corps de Wolf.

M. de Baer, qui a publié des observations fort exactes sur la formation des Poules dans l'œuf, admet, comme Rathké, que

chez les mâles, les conduits excréteurs des corps de Wolf s'effacent vers le dixième jour de l'incubation ; mais il croit avoir réussi à démontrer que les corps de Wolf se développent d'un vaisseau sanguin, opinion qui est le résultat d'une illusion produite par la richesse du système sanguin qui les arrose dans les premiers temps de leur existence, et qui se trouve placé entre les cœcums qui les constituent. « On voit, dit-il, dans les corps « de Wolf, après la mort de l'embryon, quelques gouttelettes « de sang ; et j'ai cru distinguer que ces amas de sang sont con« tenus dans l'intérieur des conduits mentionnés ; je ne puis « donc m'empêcher de confirmer ici ce que j'ai déjà dit, savoir, « que les corps de Wolf se forment primitivement des ramifica« tions d'un vaisseau sanguin. »

Après les observations dont je viens de parler, M. Müller a fait un grand nombre de recherches sur le développement des parties génitales. Il a démontré l'existence des corps de Wolf chez les Batraciens, dont ses prédécesseurs les croyaient dépourvus ; et comme les Batraciens n'ont pas d'amnios, par ce fait nouveau il a détruit l'idée d'une connexion supposée par Rathké entre ces corps et l'amnios.

Il a vu qu'ils étaient constitués par des cœcums très allongés, qui s'abouchent dans un canal excréteur, y versent un liquide qui pourrait devenir un moyen direct de prouver que les corps de Wolf sont, comme Rathké l'avait supposé, et comme Jacobson avait essayé de le démontrer, un appareil glandulaire transitoire, ce qui légitimerait, jusqu'à un certain point, la dénomination de faux reins, sous laquelle les premiers observateurs les avaient désignés, parce que, en leur donnant le nom de faux reins, on supposait qu'ils étaient de nature glandulaire; mais M. Müller a admis que les conduits excréteurs des corps de Wolf, au lieu de s'effacer dans les mâles comme dans les femelles, persistaient, au contraire, pour s'y convertir en canaux déférens, pendant que chez la femelle, l'analogue du canal déférent, c'est-à-dire l'oviducte, serait tout-à-fait indépendant du conduit excréteur du corps de Wolf chez tous les vertébrés vivipares, les Mammifères offrant encore, sous ce rapport, une différence. Cette manière de voir, si elle était l'expression exacte

des faits, mériterait au moins une confirmation positive; car elle semble impliquer contradiction en plaçant la femelle sous une loi si différente de celle qui préside au développement du mâle.

On le voit par l'exposé rapide des travaux importans qui ont été publiés sur le sujet dont je m'occupe, la divergence des auteurs est assez grande; l'interprétation des faits qu'ils ont observés varie d'une manière assez notable pour qu'il soit nécessaire, selon le vœu de M. Müller lui-même, d'entreprendre des expériences nouvelles dans le but d'apprécier la valeur des opinions émises et de mettre en relief celle que l'observation directe désigne comme l'expression de la vérité. Je choisis de préférence la Brebis pour principal sujet d'étude, parce qu'elle présente, pendant l'âge adulte, des conduits particuliers connus sous le nom de conduits de Gärthner, conduits qui se dirigent de chaque côté de l'intérieur du vagin, d'arrière en avant, vers le ligament large où ils n'ont point d'issue, et qui paraissent n'être autre chose que les vestiges mal effacés du canal excréteur des corps de Wolf.

Corps de Wolf chez la Brebis.

Lorsqu'on étudie le mécanisme du développement des parties génitales internes chez le fœtus de la Brebis, on trouve qu'avant l'apparition de tout autre viscère, si l'on en excepte le cœur, il se manifeste, vers le quinzième ou le seizième jour, en avant du rachis de chaque côté de l'intestin qui n'a point encore de circonvolutions et communique avec le pédicule fort large encore de la vésicule ombilicale, on trouve, dis-je, qu'il se manifeste deux corps allongés sous forme de massue, dont la grosse extrémité est antérieure et la petite postérieure. Ces corps singuliers, dont la forme doit changer à mesure que leur volume va s'accroître ou diminuer, sont ce que l'on connaît sous le nom de corps de Wolf. Ils semblent d'abord formés par une substance homogène, plastique, polypiforme, sans organisation apparente; mais un examen attentif ne tarde pas à y dévoiler une structure bien déterminée. Ils s'étendent bientôt depuis l'extré-

mité postérieure de l'intestin, ou depuis le cloaque transitoire, jusqu'au niveau du cœur, qui, à cette époque, s'avance jusque dans le cou, et, par conséquent, ils règnent dans toute la longueur destinée à la cavité abdominale et à la poitrine, comme cela est manifeste vers le vingt-et-unième jour, et comme on peut le voir encore vers le vingt-sixième, ou même le vingt-huitième. A mesure que leur développement en vient à ce point, ils s'effilent à leurs extrémités, de manière à prendre un aspect fusiforme, la portion moyenne de leur longueur se renflant notablement. Mais bientôt ils finissent par se réduire et se retirer dans l'abdomen, deviennent beaucoup plus renflés à leur extrémité postérieure qu'à leur extrémité antérieure, se courbent sur leur côté interne, et finissent par constituer une espèce d'arc de cercle dont la convexité est tournée en dehors et la concavité en dedans; puis ils se restreignent peu-à-peu, et tendent à disparaître, comme nous le verrons tout-à-l'heure.

Sur le côté externe, et dans toute la longueur de chaque corps de Wolf, on remarque un filet blanc qui leur est étroitement uni et qui semble faire corps avec eux. Ce filet blanc, que je n'indique ici que d'une manière générale, sans m'informer encore s'il est constitué par un seul ou par deux filamens accolés, peut être suivi vers la région pelvienne de l'embryon où il s'abouche sur les côtés du cloaque, au niveau même du point où le pédicule de l'allantoïde, communiquant avec ce même cloaque, va se transformer en vessie urinaire par une simple dilatation de ses parois épaissies; vessie urinaire qui, lorsqu'elle est à l'état de simple pédicule de l'allantoïde ou d'ouraque, se trouve, par conséquent, passagèrement en communication directe avec le cloaque, comme cela a lieu d'une manière permanente chez les Tortues, les Batraciens, et d'une manière transitoire chez les Oiseaux qui ont bien aussi, à une certaine époque, une vessie urinaire, mais une vessie urinaire qui s'atrophie de même que le pédicule de l'allantoïde qui lui donne naissance.

Sur le côté interne de chaque corps de Wolf, on distingue une bandelette fusiforme formée par une substance homogène, transparente, encore sans structure appréciable, beaucoup moins longue que le corps de Wolf lui-même, et beaucoup plus rap-

prochée de son extrémité antérieure que de son extrémité postérieure.

C'est entre le filet blanc que j'ai dit exister au côté externe, et la bandelette fusiforme qui est située à leur côté interne, que se trouve le corps de Wolf proprement dit. Il y a donc trois parties bien distinctes à étudier dans la masse générale que Wolf a signalée à l'attention des observateurs :

1° Le filament externe ;

2° La bande fusiforme, placée au côté interne ;

3° La masse intermédiaire au filament externe et à la bande fusiforme, c'est-à-dire le corps de Wolf lui-même.

Je vais examiner successivement chacune de ces parties.

La bande fusiforme, située au côté interne des corps de Wolf, est destinée, en perdant sa forme primitive et en prenant la forme elliptique ou sphéroïdale, à devenir le testicule chez le mâle, et l'ovaire chez la femelle ; mais à cette époque elle n'a rien encore d'un organe sécréteur. Elle n'a avec le corps de Wolf aucune relation directe ni aucune communauté de substance, et tout se réduit à une simple juxtaposition. Nous verrons d'ailleurs que les corps de Wolf s'en distinguent par une structure tellement tranchée, que leur développement est manifestement indépendant de celui de l'organe sécréteur futur des parties génitales.

Le filament blanc, qui est situé au côté externe du corps de Wolf, bien qu'il lui soit assez étroitement uni pour faire soupçonner au premier abord qu'il fait partie du corps de Wolf lui-même, en est cependant aussi tout-à-fait distinct. Destiné à devenir le canal excréteur des parties génitales, c'est-à-dire à se transformer en oviducte chez la femelle, en spermiducte chez le mâle, il n'a encore, pas plus que la bande fusiforme qui doit se convertir en ovaire ou en testicule, aucune des conditions propres à caractériser un sexe. Il longe le côté externe du corps de Wolf, depuis le cloaque transitoire jusqu'à son extrémité antérieure, sans l'atteindre cependant ; car, parvenu à une certaine hauteur, il croise le corps de Wolf pour se dévier en dedans vers le testicule ou l'ovaire futur, avec lequel il n'a aucune relation directe. Il existe au contraire, à cette époque, entre le

canal excréteur neutre des parties génitales et l'organe sécréteur dont ce canal doit recevoir le produit, une indépendance telle, que du côté par où, dans l'âge adulte, il doit recevoir la liqueur séminale ou les œufs, ce canal n'est pas encore ouvert et se termine en cul-de-sac. Si donc les individus parvenaient à leur état définitif en conservant la conformation primitive, ils se trouveraient, sous le rapport de leur appareil sexuel interne, dans un véritable état d'indifférence, et il ne serait pas plus exact de dire ici que le sexe primitif a une constitution féminine, qu'il ne le serait pour les parties génitales externes. C'est donc toujours un état neutre qui précède la détermination matérielle ou visible des sexes. Mais, il ne faut pas l'oublier, cet état neutre n'est qu'une forme phénoménale, qui dissimule une différence originelle, différence qui, pour n'être pas actuellement appréciable aux sens, n'en a pas moins une existence réelle, comme je crois l'avoir démontré dans un précédent Mémoire.

Maintenant que nous avons constaté, par l'observation directe, l'indépendance du développement des parties génitales *internes* de celui des corps de Wolf, il me reste à faire connaître la structure réelle et la destination des corps de Wolf eux-mêmes.

En examinant avec beaucoup d'attention le petit filet *blanc* qui se trouve au bord externe des corps de Wolf, et qui constitue le canal excréteur neutre des parties génitales, on découvre un autre canal qui l'accompagne et le dépasse même en avant pour arriver jusqu'à l'extrémité antérieure des corps de Wolf. Ce nouveau canal, que le conduit excréteur neutre des parties génitales dissimule à cause de son parallélisme, lui est étroitement accolé, et se trouve si bien recouvert par lui, dans une certaine étendue, qu'on a assez de peine à les distinguer; mais à leur extrémité antérieure, ils s'isolent, et le second canal, dont il est ici question, se place tout-à-fait en dehors du conduit excréteur neutre de la génération; et ce qui a lieu pour l'extrémité antérieure a lieu aussi pour l'extrémité postérieure, comme nous aurons l'occasion de le faire remarquer plus loin.

Tout le long du côté supérieur ou dorsal de ce second canal, on voit naître une série linéaire de tubes creux, dont la cavité communique avec celle du canal dont il s'agit. Ces tubes mar-

chent transversalement vers le bord interne du corps de Wolf, après en avoir parcouru toute la face dorsale, et se conservent tout-à-fait parallèles les uns aux autres, quoiqu'ils soient un peu obliques d'arrière en avant. Arrivés au bord interne du corps de Wolf, ils se contournent en se recourbant vers sa face inférieure, où ils commencent à serpenter en formant des sinuosités d'autant plus nombreuses, que les corps de Wolf sont plus développés. Ce sont ces tubes qui, d'abord très courts, finissent, en s'allongeant d'une manière excessive, par donner aux corps de Wolf le volume considérable qu'ils acquièrent.

Cependant, malgré leur allongement en quelque sorte démesuré, ils ne se divisent jamais et ne fournissent aucune branche. On peut se faire une représentation assez fidèle de l'état des choses, en supposant une plume dont la tige, creuse dans toute sa longueur, n'aurait des barbes que sur un seul côté, mais des barbes creuses aussi, et qui seraient assez longues pour que, après s'être infléchies sur une de leurs faces, elles pussent encore, à leur extrémité libre, s'enrouler ou se boucler de manière à ce que l'agglomération de ces boucles formât, tout le long de la tige, une masse considérable.

Telle est donc la structure des corps de Wolf, qu'ils se réduisent, en définitive, à un canal d'où émane une rangée longitudinale de cœcums très allongés, ce qui leur donne une ressemblance manifeste avec les appareils glandulaires qui, comme l'on sait, consistent en un canal excréteur dans lequel des cœcums, ramifiés il est vrai, versent la matière qu'ils sécrètent. Dans les corps de Wolf, à l'exception de la subdivision des cœcums, qui n'a point lieu, tout se passe de la même manière; car, comme M. Müller l'a vu, et comme j'ai pu le vérifier, les canaux que nous avons dit se terminer en cul-de-sac renferment une matière coagulable que, par la pression, on peut faire passer de leur cavité dans celle du canal commun qui leur donne naissance; canal qui, par ce motif, peut être considéré comme un conduit excréteur.

Puisqu'il en est ainsi, il ne reste plus maintenant, pour démontrer qu'en réalité les corps de Wolf sont des organes sécréteurs, qu'à connaître le point où ils versent la matière qu'ils

exhalent, et, par conséquent, le lieu où leur canal excréteur vient aboutir.

J'ai déjà dit que le canal excréteur neutre des parties génitales est appliqué dans une grande étendue sur celui des corps de Wolf; mais en arrière, le canal excréteur des corps de Wolf croise celui des parties génitales, pour se placer à son côté externe et l'accompagner jusques au cloaque dans lequel ils s'abouchent tous les deux. Il suit de là, que le liquide sécrété par le corps de Wolf est versé dans le cloaque, et que de ce dernier il peut parvenir dans l'allantoïde, tant que la cavité de cette dernière conserve sa communication avec le cloaque, par l'intermédiaire de son pédicule, c'est-à-dire par l'ouraque.

Maintenant il ne me paraît plus permis d'en douter, les corps de Wolf ne sont point formés par des vaisseaux sanguins, comme M. de Baer l'avait pensé; mais ils constituent un véritable appareil glandulaire transitoire, dont la structure me semble suffisamment dévoilée. Quant à leurs usages, il serait difficile de ne pas les considérer comme des organes de dépuration, puisque le produit de leur sécrétion est immédiatement éliminé par un canal excréteur qui le verse dans le cloaque transitoire, et, par l'intermédiaire de ce dernier, dans la cavité de l'allantoïde : d'où il suit que la dénomination de faux reins, qui leur avait été imposée par certains auteurs, se trouve assez bien légitimée par ce que l'observation directe nous apprend.

Lorsque les embryons sont assez développés pour qu'on puisse distinguer les sexes, l'on reconnaît que dans les mâles, comme dans les femelles, les conduits excréteurs des corps de Wolf sont indépendans de ceux des parties génitales, et que les corps de Wolf eux-mêmes sont tout aussi distincts de l'organe qui est destiné à devenir l'ovaire ou le testicule. L'on remarque aussi que les reins se forment tout-à-fait à part; qu'ils sont situés derrière les corps de Wolf, qui reposent sur eux, sans avoir avec eux aucun lien de continuité, aucune communauté de substance; ce qui prouve que les corps de Wolf ne sont pas, comme on l'avait supposé, le sol commun d'où émaneraient les parties génito-urinaires.

A mesure que l'appareil génito-urinaire poursuit son déve-

loppement et marche vers son état définitif, les corps de Wolf, situés dans le ligament large, entre l'ovaire et l'oviducte chez la femelle, le testicule et le spermiducte chez le mâle, tendent au contraire à s'atrophier et à disparaître. Dans les premiers temps de leur existence, ils occupaient, de chaque côté de la colonne vertébrale, toute la longueur de l'abdomen et de la poitrine; plus tard, retirés dans la cavité abdominale, ils s'y étiolent et s'effacent en procédant d'arrière en avant; en sorte que, leur partie postérieure disparaissant, il ne reste plus qu'un dernier débris formé par leur extrémité antérieure, et placé dans le même point où l'épididyme va se développer, ce qui avait fait croire à Rathké et à plusieurs autres, que l'épididyme n'était qu'une transformation du corps de Wolf; mais c'est une illusion provenant de la coïncidence d'apparition de l'épididyme et de la destruction des corps de Wolf. En effet, comme l'épididyme tend, en se développant, à occuper la place des derniers vestiges des corps de Wolf qui s'atrophient, il s'ensuit que l'espace qu'ils occupaient se trouve toujours rempli par un corps d'une apparence assez analogue, et qui, si l'on ne prête à la marche de ce double phénomène une attention assez continue, pourrait faire considérer l'épididyme comme une modification du corps de Wolf; mais, je le repète, c'est une illusion qu'une observation suivie corrige facilement.

Chez tous les Mammifères, sans en excepter un seul, les corps de Wolf disparaissent plus ou moins long-temps avant la naissance; mais l'époque de leur disparition n'est pas proportionnelle à la durée de la gestation; car, dans l'espèce humaine, ils s'effacent de très bonne heure, pendant que, chez les Lapins, par exemple, dont la durée de la gestation n'est que de trente jours, et dont le développement se rapproche beaucoup de celui des oiseaux, on en voit encore des vestiges vers le vingt-quatrième; mais ces vestiges ont complètement disparu avant la parturition.

Chez tous les vertébrés ovipares, au contraire, jusqu'aux Batraciens, on rencontre encore, plus ou moins long-temps après la naissance, des restes fort lumineux des corps de Wolf; mais, d'après l'avis d'un anatomiste justement célèbre, ces

corps de Wolf n'auraient pas, dans les mâles de ces animaux, un canal excréteur distinct de celui des parties génitales pendant que, dans les femelles, cette indépendance aurait lieu. Cette opinion, qui tendrait, non-seulement à établir une différence assez notable entre le développement des Mammifères et celui des ovipares, mais encore entre celui des mâles et des femelles de ces derniers, ne me paraît pas, du moins d'après des observations assez nombreuses, susceptible d'être admise. C'est ce que l'on pourra juger, du reste, par une des figures qui accompagnent ce travail. Cependant, comme l'anatomiste qui a exprimé cette opinion mérite toute confiance, je ne veux point encore nier, d'une manière trop formelle le fait dont il s'agit, et je desire avoir recours à des faits nouveaux, qui feront le sujet d'un autre mémoire.

Enfin, pour terminer ce qui est relatif à l'histoire des corps de Wolf chez les Mammifères, il me reste à rappeler ce que j'ai dit au commencement de ce mémoire, savoir: que leur canal excréteur, qui, en général, s'efface complètement de même que le reste de l'appareil transitoire dont il fait partie, me paraît cependant, par une exception remarquable, laisser des traces de son existence chez les Brebis adultes, et constituer ce que l'on connaît sous le nom de conduits de Garthner. En effet, ces conduits de Garthner ont, sur les côtés du vagin dont ils émanent, une position tout-à-fait analogue à celle qu'occupent les canaux excréteurs des corps de Wolf, par rapport à ceux de l'appareil génital neutre du fœtus, et, chez les fœtus femelles, le point du cloaque transitoire où s'abouchent les conduits excréteurs des corps de Wolf, devient plus tard la portion du vagin où s'ouvrent les conduits de Garthner. Il me semble donc que ces derniers peuvent être considérés comme des vestiges mal effacés, des canaux excréteurs des corps de Wolf. Déjà M. de Blainville avait pressenti le fait et m'avait plusieurs fois engagé à porter mon attention sur ce point obscur. Mes recherches ont pleinement confirmé ses prévisions, et, en l'indiquant ici, je suis heureux de rencontrer cette nouvelle occasion de témoigner ma reconnaissance à l'illustre maître qui m'a, dans toutes les circonstances, si gé-

néreusement encouragé par ses conseils et par son patronage. Je présente les faits contenus dans ce mémoire avec d'autant plus de confiance, que je les ai recueillis sous sa direction, dans ses laboratoires.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 9.

Fig. 1. Fœtus de Brebis (*Ovis aries gallica*), âgé de trente jours environ et grandi quatre fois. Il montre les corps de Wolf dans la première période de leur développement.

a. Indique ces corps étendus vers cette époque, à-peu-près dans toute la longueur de la cavité abdominale; les cœcums qui les constituent sont, en général, dans une direction transversale.

b. Organe primitif, qui plus tard va passer à l'état de testicule ou d'ovaire, selon qu'il représente actuellement l'un ou l'autre de ces organes: il est parallèle aux corps de Wolf, et se termine aux extrémités de ces corps par deux ligamens.

c. et *d*. Canal excréteur de cet organe et celui du corps de Wolf réunis et non encore distincts.

f. Extrémité postérieure des tubes excréteurs ci-dessus désignés: ils s'ouvrent séparément de chaque côté dans un point où s'établit la communication de ces tubes avec l'extrémité du rectum et le pédicule de l'allantoïde, c'est-à-dire du cloaque transitoire.

g. Pédicule naissant de l'allantoïde.

h. Extrémité du rectum dans le point où s'ouvrira l'anus.

k. Aorte.

k'. Vaisseaux allantoïdiens (ombilicaux des auteurs).

m. Portion du pédicule de l'allantoïde qui va se dilater pour organiser une vessie.

Fig. 2. Autre fœtus femelle de Brebis, un peu plus âgé et grandi trois fois. Le corps de Wolf du côté gauche a été détaché, d'abord pour montrer ce corps par sa face postérieure ou supérieure et la direction des cœcums qui le constituent, ensuite pour laisser voir la position que les reins ont à cette époque. Cet état des corps de Wolf peut être rapporté au commencement de la deuxième période de leur développement.

a. Corps de Wolf déjà considérablement modifiés, et laissant, par suite de cette modification, leurs conduits excréteurs réunis à ceux de l'ovaire, à découvert dans leur portion postérieure.

b. Ovaire.

c. Canal excréteur des corps de Wolf.

d. Canal excréteur de l'ovaire ou oviducte.

h. Rectum.

i. Reins: ils ont à peine atteint vers cette époque la hauteur des testicules.

i'. Urèthre s'ouvrant vers le point du pédicule de l'allantoïde, qui va devenir, en se dilatant, organe utérinaire.

j. Capsules surrénales.

k. Aorte descendante.

k'. Vaisseaux allantoïdiens.

l. Veine cave inférieure.

m. Vessie primitive.

Fig. 3. Corps de Wolf du côté gauche. La tunique qui enveloppe les cœcums de cet organe transitoire et qui les limite à l'extérieur a été incisée de manière à permettre d'étaler ces mêmes cœcums. On les voit naître du canal excréteur commun, et, après un trajet plus ou moins direct qui se fait de dehors en dedans, se replier sur eux-mêmes pour constituer cette masse dont la forme est connue.

a. Cœcum formant le corps de Wolf.

b. Testicule.

c. Conduit excréteur des cœcums qui constituent le corps de Wolf, se montrant sur la coupe du canal.

d. Conduit excréteur du testicule (canal déférent). La trompe qui termine ce dernier, à son extrémité antérieure, est encore isolée du testicule.

Fig. 4. Poulet après six jours d'incubation. Grandi cinq fois. Le sexe n'est point encore distinct à cette époque. Les faits se présentent ici à-peu-près les mêmes que chez les Mammifères.

a. Corps de Wolf.

b. Futur testicule ou ovaire.

c. et *d.* Canaux excréteurs réunis.

f. Extrémité postérieure de ces canaux.

g. Origine du pédicule de l'allantoïde.

h. Extrémité postérieure du rectum.

k. Aorte.

Fig. 5. Corps de Wolf gauche appartenant à une femelle. La seule particularité remarquable, c'est qu'ici les cœcums ont une naissance et une direction tout-à-fait opposées à celles que montrent les mêmes cœcums chez les Mammifères.

c. Canal excréteur du corps de Wolf.

d. Oviducte.

Fig. 6. Figure pour montrer à un âge un peu plus avancé que celle qui est sous le n. 6, la relation qui existe entre le rectum, l'origine du pédicule de l'allantoïde et l'extrémité inférieure de l'oviducte. La position et la naissance de la bourse de Fabricius y sont également *indiquées*.

PLANCHE 10.

Fig. 1. Fœtus mâle de Brebis beaucoup plus âgé que les précédens et grandi trois fois. Les reins ne sont presque plus cachés par les corps de Wolf et les testicules réunis, et la portion libre des canaux excréteurs de ces deux organes a sensiblement augmenté en longueur. Les mêmes lettres indiquent ici les mêmes faits que dans les figures 1 et 2.

n. Organe ligamenteux qui, chez le mâle, contribue à former le gubernaculum testis, et chez la femelle le ligament rond.

Fig. 2. Autre fœtus femelle de Brebis, du même âge à-peu-près que le précédent, et grandi également trois fois. Cette figure est pour montrer l'analogie complète qui existe entre les organes génitaux internes des deux sexes à une époque correspondante de leur développement. De plus la cavité pelvienne incisée laisse à découvert l'extrémité du rectum, l'origine du pédicule de l'allantoïde, la terminaison des canaux excréteurs des corps de Wolf et des ovaires réunis, et montre la relation qui existe entre ces divers organes.

f. Extrémité postérieure des canaux excréteurs des corps de Wolf et des ovaires réunis et confondus vers ce point.

g. Origine du pédicule de l'allantoïde convertie en ouraque.

h. Extrémité postérieure du rectum.

Les autres lettres sont affectées aux mêmes choses que dans les figures qui précèdent.

Nota. Il convient de faire remarquer que le canal excréteur du testicule ou de l'ovaire (soit qu'on l'examine sur un mâle ou sur une femelle) change sa position comme les figures l'indiquent, vers le point où il cesse d'être en relation avec le corps de Wolf. Il y a, vers ce point, un véritable entrecroisement des deux canaux excréteurs : celui des cœcums, qui constituent ce corps, placé en dedans du canal, qui va devenir conduit déférent ou oviducte selon le sexe qu'il représente, finit par se placer tout-à-fait en dehors de ce dernier. Nous notons ce fait, parce que, selon nous, il donne l'étiologie des conduits que l'on rencontre plus tard chez la Brebis, et que l'on connaît sous le nom de conduits de Garthner. Ces conduits, en effet, n'étant rien autre que les canaux excréteurs des corps de Wolf, qui ont persisté de chaque côté des deux canaux excréteurs de l'ovaire ou oviductes qui, eux, se sont en partie réunis.

RAPPORT *de* G. CUVIER *sur un mémoire de M.* FLOURENS, *intitulé* : Expériences sur les canaux semi-circulaires de l'oreille. (1)

(Lu à l'Académie des Sciences, séance du lundi 15 septembre 1828.)

L'Académie nous a chargés, MM. Portal, Duméril et moi, de lui rendre compte d'un mémoire de M. Flourens sur les effets de la résection des canaux semi-circulaires de l'oreille.

Les animaux possèdent plusieurs organes qui, bien connus quant aux fonctions générales dont ils sont le siège, ne le sont pas à beaucoup près autant, quant à la manière dont les diverses parties qui les composent concourent à ces fonctions, ni quant aux autres usages que ces parties diverses peuvent avoir.

Tel est l'encéphale, telle est l'oreille. Chacun sait que le premier de ces organes est le centre des sensations, l'instrument de l'intelligence et le point de départ de la volonté ; que le second est le siège de l'ouïe. On sait de plus, pour le cerveau,

(1) Le travail de M. Flourens dont il est ici question est depuis long-temps connu du public ; mais l'intérêt qui se rattache à tout ce qui est sorti de la plume du célèbre Cuvier, nous a déterminés à donner ici ce Rapport, qui était resté inédit. RÉD.

que la partie supérieure des hémisphères est, dans les animaux en rapport assez apparent avec le degré de l'intelligence, et que, dans l'oreille, c'est le labyrinthe membraneux où s'épanouit le nerf acoustique, qui est l'organe essentiel du sens; mais c'est presque toujours à ces résultats généraux que se bornent nos connaissances. L'usage spécial des parties si nombreuses de ces riches appareils est encore couvert de ténèbres. Tous les efforts des phrénologistes ne nous ont donné sur les facultés correspondantes aux régions supérieures de l'encéphale que des assertions dont la certitude est encore mise en contestation par de très bons esprits; et, quant aux parties internes et inférieures, les unes sont à peine l'objet de quelques hypothèses timides, et, sur les autres, la physiologie est condamnée à un silence absolu. De l'aveu de tout le monde, la glande pituitaire, les protubérances mammillaires, les éminences olivaires sont, pour la physiologie, comme si elles n'existaient pas.

C'est aussi à des hypothèses bien légères et au silence qu'elle est réduite sur l'emploi spécial de la plupart des parties de l'oreille. A quoi servent ces trois canaux membraneux si constans dans tous les vertébrés, ces ampoules qui les terminent, ces cavités qui les précèdent ou qui les entourent, ces osselets même dont le nombre ne semble contribuer en rien à la perfection du sens, puisque les oiseaux qui saisissent et qui reproduisent jusques aux moindres variations des sons, dont on doit croire par conséquent que l'ouïe est plus parfaite que celle d'aucun autre animal, ont précisément ces osselets beaucoup moins développés que les quadrupèdes? On a renouvelé, il y a quelque temps, la supposition que les fibres de la rampe du limaçon représentent les cordes d'un clavier; mais cette supposition ne peut s'appliquer au limaçon des oiseaux, dont la rampe est le plus souvent cartilagineuse, et d'ailleurs comment des cordes éprouveraient-elles des vibrations sonores dans une cavité constamment remplie d'un fluide visqueux? Ces questions et une infinité d'autres resteront-elles toujours insolubles? Il est impossible de se résigner lorsque l'on voit toutes les sciences, et nommément la physiologie expérimentale faire chaque jour des

découvertes si surprenantes. On peut, du moins, espérer qu'il arrivera à ceux qui s'occuperont de ces problèmes ce qui est arrivé à tant d'autres hommes qui ont tenté vainement d'atteindre certains buts, c'est qu'ils trouveront sur la route des faits nouveaux et d'un intérêt indépendant de la solution qui fait l'objet de leur travail.

M. Flourens vient d'éprouver cette satisfaction dans ses expériences sur les canaux semi-circulaires. L'Académie sait que ce jeune physiologiste a employé principalement dans ses recherches la méthode de l'ablation, et que, relativement à l'encéphale, elle lui a donné des résultats importans; que l'enlèvement de la voûte des hémisphères a supprimé dans l'animal l'impression des objets extérieurs et toute manifestation de sa volonté, sans altérer ses fonctions végétatives; que celui du cervelet lui a ôté la faculté de régulariser ses mouvemens et de garder l'équilibre. Il a voulu voir si cette méthode ne lui donnerait pas aussi quelque résultat satisfaisant par rapport aux parties de l'oreille; et déjà, dans un mémoire présenté à l'Académie en 1824, il a fait connaître que la membrane du tympan peut être enlevée sans altérer l'ouïe, que l'enlèvement de l'étrier hors du cadre que lui fournit la fenêtre ovale affaiblit la sensation, que la destruction de la pulpe de l'intérieur du vestibule l'anéantit.

Ces résultats pouvaient se prévoir jusqu'à un certain point; mais celui qui était tout-à-fait inattendu, c'est celui qu'ont offert les canaux semi-circulaires. Leur section n'a point affaibli sensiblement l'ouïe; elle l'a seulement rendue douloureuse.

C'est dans les mouvemens de l'animal qu'elle a occasioné de grands désordres. Il vous avait annoncé ce fait, relativement aux canaux horizontaux, dès le mois de décembre 1824; mais il l'a suivi depuis cette époque avec toute l'attention dont il est digne, et il le reproduit dans son mémoire avec plus de détails et surtout avec des expériences nouvelles sur les deux autres canaux.

Les canaux semi-circulaires des oiseaux sont aisés à atteindre par l'instrument de l'expérimentateur. Un épais rocher ne les enveloppe pas comme dans les Mammifères; revêtus d'une tunique osseuse mince, ils ne sont entourés que d'une cellu-

losité légère ou de cavités qui communiquent avec la caisse du tympan : l'un des trois adhère à la paroi interne du crâne ; les deux autres se rapprochent davantage de sa paroi externe : ils se croisent, l'un des deux dans un plan horizontal de droite à gauche, l'autre dans une direction verticale et d'avant en arrière. C'est sur ces trois canaux que M. Flourens a porté successivement les ciseaux.

La section du canal horizontal produit constamment un mouvement de la tête de droite à gauche et de gauche à droite ; et, lorsque les deux canaux horizontaux sont coupés, ce mouvement devient si rapide, si impétueux, que l'animal perd tout équilibre, et qu'il roule long-temps sur lui-même sans pouvoir se relever.

Si l'on coupe les canaux semi-circulaires verticaux externes, c'est un mouvement violent de haut en bas et de bas en haut qui a lieu. L'animal ne tourne pas sur lui-même ; mais il se renverse souvent, malgré lui, sur le dos, et quelquefois il roule long-temps dans ce sens.

Enfin, si l'on coupe les canaux semi-circulaires verticaux internes, il naît aussi des mouvemens violens de haut en bas et de bas en haut ; mais c'est en avant, c'est sur son bec que l'animal tombe et qu'il culbute.

Ces mouvemens désordonnés cessent quand l'animal se tient immobile ; mais aussitôt qu'il essaie de changer de place, ils recommencent avec force, et ils lui rendent la marche et le vol également impossibles.

La section de tous les canaux imprime à la tête des mouvemens dans tous les sens et d'une violence inouïe.

Ces phénomènes n'ont point lieu par la simple destruction de l'enveloppe osseuse des canaux. Il faut que la destruction pénètre jusqu'au canal membraneux et à la pulpe qui le remplit.

Ce qui est plus extraordinaire, c'est qu'ils n'empêchent point la plaie de se refermer, l'animal de vivre et même d'engraisser, et que cependant ils ne se calment jamais. Après plusieurs mois, après un an, M. Flourens a vu des pigeons, qu'il avait opérés et ensuite nourris avec soin, reprendre chacun, sitôt qu'il voulait changer de place, l'espèce de mouvement de culbute ou de rota-

tion correspondante à la perte qu'il avait éprouvée. Du reste, ces animaux entendaient et voyaient, ils mangeaient et buvaient; toutes leurs autres fonctions avaient lieu comme à l'ordinaire.

M. Flourens a répété ses expériences devant deux de vos commissaires, M. Duméril et moi, et il nous a rendus témoins de leurs résultats immédiats. La section de chaque canal a produit effectivement les mouvemens bizarres qui sont annoncés dans le mémoire. Quelque surprenans, quelque inexplicables que soient ces faits, nous ne pouvons les révoquer en doute.

Comment la destruction de ces portions du labyrinthe auriculaire, comment la section, l'irritation des branches du nerf acoustique qui s'y distribuent, produisent-elles un effet si puissant, si général, sur l'ensemble du système nerveux et musculaire? L'auteur ne se flatte point de pénétrer ce mystère, et nous sommes contraints de garder la même réserve. C'est une énigme de plus à ajouter à toutes celles que nous propose la science de la vie, et il n'est que trop vrai que, chaque fois que l'on cherche à en deviner une, on en rencontre de nouvelles qui ne sont pas moins obscures que la première.

C'est ce que l'on a vu dans les expériences de M. Flourens sur l'encéphale, et ce qui se montre d'une manière encore plus frappante dans celles qu'il a tentées sur l'oreille.

Nous pensons que l'Académie doit inviter M. Flourens à continuer des recherches qui ont déjà fait connaître des faits si curieux, et que son mémoire est digne d'être imprimé dans la collection des savans étrangers.

L'Académie adopte les conclusions de ce rapport.

Nouvelles Recherches *sur la Faune fossile du Brésil,*

Par M. Lund.

(Extraites d'une lettre adressée aux Rédacteurs, et datée de Lagoa-Santa, 1er avril 1840.)

Bien que je n'aie pas encore la certitude que vous ayez reçu les deux lettres que j'ai eu l'honneur de vous écrire en date du 5 novembre 1838 et du 20 avril 1839, contenant les résultats principaux de mes recherches sur les ossemens fossiles de ce pays (1), j'ose pourtant l'espérer; et comme j'ai obtenu depuis des acquisitions assez importantes, je m'empresse de vous les communiquer. Afin d'en restreindre autant que possible l'exposé, je commence par donner une nouvelle liste des espèces, contenant toutes les additions et les corrections que le temps m'a mis à même de pouvoir faire aux listes antécédentes.

Edentata.

Espèces vivantes (*a*)		Espèces fossiles (*f*)	
1. *Myrmecophaga jubata* L.	1		
— *tetradactyla* L.	2		

Effodientia.

2. *Dasypus octocinctus* L.	3	1. *Dasypus aff. octocincto.*	1
— *mirim* M.	4	— *punctatus.*	2
3. *Xenurus nudicaudus* M.	5	2. *Xenurus aff. nudicaudi.*	3
4. *Priodon giganteus* C.	6		
5. *Euphractus gilvipes* Ill.	7		
		3. *Earyodon.*	4
		4. *Heterodon.*	5
		5. *Chlamydotherium Humboldtii.*	6
		— *gigas.*	7
		6. *Hoplophorus euphractus.*	8
		— *Selloi.*	9
		— *minor.*	10
		7. *Pachytherium magnum.*	11

(1) Ces deux communications ont été insérées dans les Annales, deuxième série, tome XI, page 214, et tome XII, page 205.

BRADYPODA.

Espèces vivantes.

Espèces fossiles.

8. *Megatherium* (*g*). 12
9. *Platyonyx Cuvierii.* (*h*) 13
— *Owenii.* 14
— *Brongniartii.* 15
— *Bucklandii.* 16
— *Blainvillii.* 17
— *minutus.* 18
10. *Megalonyx maquinensis* (*i*). 19
— *Kaupii.* 20
11. *Sphenodon sp.* 21

PACHYDERMATA.

6. *Tapirus americanus* L. 8

7. *Dicotyles labiatus* C. 9
— *torquatus* C. 10

12. *Mastodon sp.* 22
13. *Tapyrus aff. americano.* 23
— *suinus.* 24
14. *Dicotyles sp.* 25
— *sp.* 26
— *sp.* 27
— *sp.* 28
— *sp.* 29
15. *Equus neogœus* (*k*). 30

RUMINANTIA.

8. *Cervus paludosus* Desm. 11
— *rufus* Ill. 12
— *campestris* F. C. 13
— *simplicicornis* Ill. 14
— *nanus* M. 15

16. *Cervus sp.* 31
— *sp.* 32
17. *Auchenias sp.* 33
— *sp.* 34
18. *Antilope maquinensis.* 35
19. *Leptotherium majus.* 36
— *minus.* 37

FERÆ.

9. *Felis onça* L. 16
— *concolor* L. 17
— *pardalis* L. 18
— *macroura* Pr. Max. 19

20. *Felis protopanther.* 38
— *aff. oncæ.* 39
— *aff. concolori.* 40
— *aff. macrourœ.* 41

Espèces vivantes.		Espèces fossiles.	
Felis mitis F. C.	20	*Felis exilis.*	42
— *Jaguaroundi* Desm.	21		
		21. *Cynailurus minutus.*	43
		22. *Hyæna neogœa.*	44
10. *Mephetis sp.* (*b*).	22	23. *Mephitis sp.*	45
11. *Galictis barbara* L.	23	24. *Galictis sp.*	46
— *vittata.*	24		
12. *Lutra brasiliensis* L.	25		
13. *Canis jubatus* C.	26	25. *Canis troglodytes.*	47
— *Azaræ* Pr. Max.	27	— *pretalopex.*	48
— *vetulus* M. (*c*)	28		
		26. *Speothos pacivorus.*	49
14. *Nasua solitaris* Pr. Mx.	29	27. *Nasua sp.*	50
— *socialis* Pr. Mx.	30		

MARSUPILIA.

15. *Didelphis aurita* Pr. Max.	31	28. *Didelphis aff. auritæ.*	51
— *albiventris* M.	32	— *aff. albiventri.*	52
— *incana* M.	33	— *aff. incanæ.*	53
— *elegans* M. (*d*)	34	— *aff. eleganti.*	54
— *pusilla* Desm.	35	— *aff. pusillæ.*	55
— *bracyura* Pall.	36	— *aff. myosuræ.*	56
— *trilineata* Mus. Berl.	37	— *sp.*	57

GLIRES.

16. *Mus principalis* M.	38	29. *Mus aff. principali.*	58
— *aquaticus* M.	39	— *aff. aquatico.*	59
— *mastacalis* M.	40	— *aff. mastacali.*	60
— *laticeps* M.	41	— *aff. laticipiti.*	61
— *vulpinus* M.	42	— *aff. vulpino.*	62
— *fossorius* M.	43	— *aff. fossorio.*	63
— *lasiurus* M.	44	— *aff. lasiurio.*	64
— *expulsus* M.	45	— *aff. expulso.*	65
— *longicaudus* M.	46	— *robustus.*	66
— *lasiotis* M.	47	— *debilis.*	67
		— *orycter.*	68
		— *talpinus.*	69
17. *Nelomys antricola* M.	48	30. *Nelomys aff. antricolæ.*	70
18. *Aulacodus Temminckii* M. (*e*)	49	31. *Aulacodus aff. Temminckii.*	71
19. *Loncheres elegans* M.	50	32. *Loncheres aff. eleganti.*	72
— *laticeps* M.	51		
		33. *Lonchophorus fossilis.*	73
20. *Phyllomys brasiliensis* M.	52	34. *Phyllomys aff. brasiliensi.*	74
21. *Synoetheres prehensilis* L.	53	35. *Synoetheres magna.*	75

Espèces vivantes.		Espèces fossiles.	
Synoetheres insidiosa Lichteinst.	54	*Synoetheres dubia.*	76
22. *Sciurus œstuans* L.	55		
23. *Lepus brasiliensis* L.	56	36. *Lepus aff. brasiliensi.*	77
		37. *Lagostomus brasiliensis.*	78
24. *Cavia aperea* L.	57	38. *Cavia robusta.*	79
— *rufescens* M.	58	— *gracilis.*	80
25. *Cerodon saxatilis* M.	59	39. *Cerodon aff. saxatili.*	81
		— *bilobidens.*	82
26. *Hydrochœrus capibara* L.	60	40. *Hydrochœrus aff. capibaræ.*	83
		— *sulcidens.*	84
27. *Dasyprocta caudata* M.	61	41. *Dasyprocta aff caudatæ.*	85
		— *capreolus.*	86
28. *Coelogenys Paca* L.	62	42. *Coelogenys laticeps.*	87
		— *major.*	88
		43. *Myopotamus antiquus.*	89

CHIROPTERA.

29. *Phyllostoma spectrum* L.	63	44. *Phyllostoma aff. spectro.*	90
— *hastatutum* L.	64	— *sp.*	91
— *brevicaudum* Pr. Max.	65	— *sp.*	92
— *plecotus* M.	66	— *sp.*	93
— *humerale* M.	67	— *sp.*	94
— *lilium* Geof.	68		
— *lineatum* Geof.	69		
— *dorsale* M.	70		
— *superciliatum* Fr. Max.	71		
— *leucostigma* M.	72		
30. *Glossophaga ecaudata* Geof.	73		
— *brevicaudata* M.	74		
— *amplexicaudata* Pr. M.	75		
31. *Dysopes Temminckii* M.	76	45. *Dysopes sp.*	95
32. *Vespertilio velatus* Is. G. S. Hil.	77	46. *Vespertilio sp.*	96
— *leucogaster* Pr. Max.	78		
— *caninus* Br. Max.	79		
— *bursa* M.	80		
— *nigricans* Pr. Max.	81		
33. *Noctilio leporinus* L.	82		
34. *Nycticeius sericeus* M.	83		
35. *Desmodus fuscus* M.	84		

SIMIÆ.

36. *Jacchus penicillatus* Geof.	85	47. *Jacchus aff. penicillato.*	97
		— *grandis.*	98
37. *Cebus cirrhifer* Geof.	86	48. *Cebus macrognathus.*	99
38. *Callithryx chlorœnemis* M.	87	49. *Callithrix primœvus.*	100
39. *Mycetes ursinus* Humb.	88		
		60. *Protopithecus brasiliensis.*	101

a. Espèces vivantes. — La liste précédente en contenait 36 genres avec 85 espèces; celle-ci 39 genres avec 88 espèces. Les espèces nouvellement ajoutées sont 1° une nouvelle espèce du genre *Canis*, 2° une espèce de genre *Felis* (F. mitis F. C.), 3° enfin une espèce de *Mouffette;* cette dernière augmente le nombre des genres d'un; les deux autres genres que cette liste a de plus que la précédente, ont été formés avec des espèces déjà mentionnées dans celle-ci, savoir le genre *Aulacodus* par M. Temminck pour les espèces du genre Nelomys à incisives supérieures sillonnées, et le genre *Kerodon* de F. C., que je ne peux plus adopter, dès que j'admets comme des groupes génériques ceux de la famille des Echimydes.

b. Mephitis. — Les Brésiliens désignent par le nom de *Java-tatacca* un petit animal noir, à deux raies blanches le long du dos, qui, étant irrité, lance une liqueur d'une puanteur extrême. Quoique je n'aie pas encore pu me procurer un de ces animaux, vu que personne n'ose s'en approcher, je n'ai pourtant pas voulu le passer sous silence, puisqu'il se trouve dans la partie du pays qui fait l'objet de ces recherches, et qu'il ne reste aucun doute qu'il ne soit une espèce de Mouffette.

c. Canis vetulus. — Outre le loup rouge (*Canis jubatus*), il y a ici deux espèces plus petites de ce genre de chien, plus ou moins voisines du renard. L'une d'elles, la plus grande, porte chez les Brésiliens le nom de *Rapozao do malo*, c'est-à-dire, grand renard des bois, parce qu'il vit dans l'intérieur des bois, et n'en sort que pour se rendre d'un bois à un autre; quelquefois on le voit chasser le long des lisières des bois, mais jamais il ne s'en éloigne beaucoup ou pour long temps. Ce n'est qu'avec doute que je rapporte cette espèce au Canis Azaræ des auteurs, puisqu'elle diffère en plusieurs points de la description très détaillée que donnent Azara et Rengger du Renard du Paraguay. L'autre espèce est plus petite, et porte chez les habitans le nom de *Rapoza* ou *Rapozinha do campo*, c'est-à-dire, petit renard des champs. Celui-ci n'entre pas dans les bois, mais habite exclusivement dans les champs ouverts, où il se couche dans les terriers que creusent les Tatous. Il chasse de jour et dans la nuit.

au clair de lune; aussi n'a-t-il pas la pupille contractile en forme de ligne, comme les autres renards, mais elle reste ronde, quand même l'animal regarde le soleil. Sa longueur est de 32 pouces dont le corps en forme 20. Il est gris très pâle dessus, blanchâtre dessous, les extrémités d'un jaune d'ocre très pâle, le bout de la queue et une tache sur son milieu, noires; une tache sous l'œil et la mâchoire inférieure noirâtres, le bout de la lèvre blanc. Les jeunes sont encore plus pâles que les adultes, tandis que dans l'espèce précédente les jeunes sont noirâtres. Elle paraît former avec le *Corsac* et le *Canis velox* de Harlan un petit groupe particulier, voisin des Renards.

d. Didelphis elegans. — Depuis mon dernier aperçu, j'ai reçu la monographie de M. Temminck sur le genre Didelphis, et je vois à mon grand étonnement qu'aucune des sept espèces de ce genre, qui vivent ici, ne s'y trouve décrite. L'espèce que j'avais rapportée à la *D. murina*, en étant distincte, j'ai changé le nom en *D. elegans;* celle que j'avais rapportée à *D. tricolor* Geof. en diffère beaucoup, et s'approche plus de *D. brachyura* Pall., dont elle paraît encore différer spécifiquement.

e. Aulacodus Temminckii. — C'est l'animal qui figure dans mes premiers aperçus sous le nom de *Nelomys sulcidens*. Comme il diffère assez de l'autre espèce *Nelomys antricola* dans la conformation des dents, j'étais déjà tenté de les séparer pour en former deux sous-genres; maintenant que je vois que M. Temminck a établi pour une espèce très voisine de mon *N. sulcidens* le genre *Aulacodus*, j'adopte ce genre, qui comprendra alors deux espèces, l'*A. swinderianus*, décrit par M. Temminck, et l'espèce qui se trouve communément ici, et qui diffère de celle-là, tant par des caractères extérieurs, que par ceux tirés du squelette; je propose pour cette dernière le nom d'*Aulaconus Temminckii*.

f. Espèces fossiles. — L'aperçu précédent en contenait 44 genres et 91 espèces; celui-ci s'est élevé à 50 genres et 101 espèces. Les genres, dont s'est augmenté la liste actuelle, sont: *Megatherium; Equus, Mephitis, Dysopes, Vespertilio* et *Cebus*.

Deux genres, établis par d'autres, ont été adoptés, celui de *Cerodon* et celui d'*Aulacodus;* en revanche, deux ont été supprimés, celui de *Myrmecophaga* et celui de *Thylacotherium*. Quant à celui-là, je me suis assuré que les ossemens que j'avais rapportés à une espèce gigantesque de fourmilier, proviennent d'une espèce du genre *Platyonyx*, genre, qui, dans plusieurs parties de son ostéologie, montre des affinités frappantes avec les fourmiliers; quant à celui-ci, voyant qu'on a déjà proposé le nom de *Thylacotherium* pour un genre fossile des marsupiaux de la Nouvelle-Hollande, je retire ce nom générique, et je n'y substitue pour le moment aucun autre, jusqu'à ce que d'autres parties du squelette viennent confirmer les conclusions que j'ai tirées jusqu'ici seulement de l'examen d'une dent molaire. Le nombre d'espèces nouvelles qui est venu s'unir à celles que j'ai déjà mentionnés dans mes aperçus antérieurs, monte à 12, savoir, outre les six espèces dont se composent les six genres nouveaux, une espèce du genre *Platonyx*, une du genre *Megalonyx*, une espèce de *Pecari* dont les proportions surpassent de beaucoup celle de la plus grande espèce que je possédais jusqu'ici, une espèce de Chat de la taille du jaguar, une espèce du genre *Phyllostoma*, et enfin un *Ouistiti*, semblable pour la taille au *Jacchus penicillatus*.

g. Megatherium. — Je ne possède de cet animal qu'une dent molaire (1), qui correspond pour la grandeur et la forme générale à celle du *Megatherium Cuvieri*, dont M. Buckland a donné une description très détaillée dans ses *Bridgewater-Treatises*. Cet observateur ingénieux expose très bien l'admirable mécanisme par lequel les deux carènes transversales de la surface triturante, se conservent toujours saillantes et tranchantes; pourtant ma dent ne laisse pas d'offrir quelques différences comparée à

(1) Je dois l'acquisition de cette dent, ainsi que de quelques autres morceaux intéressans, à la complaisance de M. Claussen, qui vient de faire faire des excavations dans quelques cavernes, dont il a bien voulu me céder tout le produit, parmi lequel j'ai trouvé, outre les restes de plusieurs animaux qui m'étaient déjà connus, des fragmens de quatre espèces qui étaient nouvelles pour moi, savoir: le *Megatherium*, le *Mephitis*, le *Cebus macrognatus* et la petite espèce de *Jacchus*.

celles décrites par M. Buckland ; ainsi la masse de la dent n'est composée que d'une seule substance, de l'ivoire, et je ne vois pas de différence entre la partie de cette masse, qui reste en dedans, et celle qui reste en dehors de la plaque d'émail ; aussi cette plaque ne fait-elle pas tout le tour de la dent, comme indique M. Buckland, mais elle est interrompu en avant et en arrière, de sorte qu'il y a deux plaques séparées, verticales et parallèles, qui vont aboutir en haut dans les deux arêtes de la face triturante. Il paraît par conséquent probable que l'espèce de cette partie du Brésil est différente de celle des parties extra-tropicales de l'Amérique.

h. Platyonyx. — Comme le nombre des dents des vrais *Megalonyx* n'était pas connu jusqu'ici, j'avais rangé dans ce genre, malgré la différence dans la forme des ongles, plusieurs espèces qui ont dans la mâchoire supérieure cinq, et dans celle d'en bas quatre dents molaires; aujourd'hui qu'on a constaté que l'espèce type du genre *Megalonyx*, le *M. Jeffersonii*, n'en porte que quatre à chaque mâchoire, j'ai cru devoir séparer de ce genre les espèces mentionnées, et en former le genre *Platyonyx*, ainsi nommé à cause du caractère le plus saillant, d'avoir les ongles des mains un peu aplatis, tandis qu'ils sont, dans les vrais *Megalonyx*, très comprimés. Presque toutes les espèces du Brésil appartiennent à ce genre; de sorte que tout ce que j'ai dit dans mes aperçus antérieurs du genre *Megalonyx*, doit s'entendre du nouveau genre *Platyonyx*. Malgré la forme aplatie des ongles de la main, et malgré leur nombre, qui est de cinq, deux circonstances qui semblent devoir en faire des instrumens propres à fouir, cette faculté ne peut être attribuée à ces animaux qu'à un faible degré. En effet, les facettes articulaires entre les métacarpiens et les premières phalanges digitales, étant planes au lieu d'arrondies, ne permettent presque aucun mouvement dans le sens vertical, tandis que leurs fortes arêtes longitudinales excluent tout mouvement latéral. Comme chez les *Paresseux*, ce n'est que la phalange onguéale qui peut se mouvoir sur celle qui précède, et encore n'est-ce que pour se fléchir, parce qu'une forte proéminence coracoïde, naissant de la partie

supérieure et postérieure de la phalange onguéale, et se dirigeant en arrière, entre dans une cavité de la phalange précédente, et empêche l'ongle non-seulement de se dresser en l'air, mais même de s'étendre horizontalement. Ces animaux ne pouvaient donc pas marcher les doigts étendus comme les Tatous, tandis que le manque de courbure des ongles les empêchait également de marcher comme les Fourmiliers, appuyant sur le dos les ongles repliés sous la main, vu que, chez ceux-ci, la pointe des ongles, étant repliés, dépasse de beaucoup le plan des mains, et embarrasserait ainsi la marche.

Je suis donc convaincu que ces animaux ne pouvaient pas marcher, mais qu'ils se traînaient par terre à la manière des Paresseux : ainsi, comme je l'ai démontré par la conformation des pieds, il est nécessaire d'admettre qu'ils possédaient la faculté de grimper aux arbres.

Au reste, exceptant les différences que présentent le système dentaire, tant pour le nombre que pour la forme des dents, ainsi que les griffes, le genre *Platyonyx* montre la plus grande affinité avec le genre *Megalonyx*, de sorte que la plus grande partie du squelette n'offre guère des caractères suffisans pour distinguer ces deux groupes. Ainsi, dans l'espèce du genre *Platyonyx*, que j'ai nommée *P. Owenii*, les os du métacarpe correspondent tellement, tant pour la forme que pour la grandeur, à ceux du *Megalonyx Jeffersonii*, décrits et figurés par Cuvier, que je fus d'abord conduit à les attribuer à cet animal, jusqu'à ce que des matériaux plus complets me mirent en état de corriger cette erreur, qui se trouve consignée dans mes aperçus antérieurs.

i. Megalonyx maquinensis. Cet animal se trouve dans les listes précédentes sous le nom de *Toelodon maquinense.* Comme je vois qu'on vient de proposer le nom de *Toelodonta* pour un genre éteint de Pachydermes, je retire le mien pour éviter des erreurs, et je laisse l'animal en question provisoirement dans le genre *Megalonyx*, avec lequel il correspond quant à la forme comprimée des griffes et quant au nombre des dents, lesquelles paraissent différer un peu par la forme.

k. Equus neogœus. — Voici un fait certainement des plus

frappans, auquel mes recherches dans ce pays m'ont conduit, celui de l'existence du genre Cheval dans les parties chaudes du Nouveau-Monde à cette époque reculée; et heureusement, le précieux document sur lequel je fonde ce fait, est de nature à ne pas laisser le moindre doute sur sa réalité. C'est un os de métatarse, portant tous les caractères extérieurs des autres os de cette époque, tiré du milieu d'une brêche osseuse à ciment très dur, et entouré d'ossemens de *Canis troglodytes*, *Dasypus punctatus* et *Chlamydotherium Humboldtii*. Il est sensiblement plus large et plus plat que tous ceux des Chevaux vivans avec lequel j'ai eu occasion de le comparer. Comme on prétend avoir trouvé dans les parties tempérées de l'Amérique (dans les États-Unis et dans la république d'Uruguai) des ossemens de Cheval à l'état fossile, l'observation que je viens de signaler sert à confirmer ces indications, en même temps qu'elle nous dévoile le fait intéressant de l'existence du Cheval à cette époque dans toute l'étendue du Nouveau-Monde, d'où il avait entièrement disparu pour ne reparaître que sous l'influence et les auspices de l'homme.

Voici, monsieur, ce que le temps me permet pour le moment de vous communiquer relativement à mes recherches sur les Mammifères. L'immense quantité des restes de cette classe que je suis parvenu à déterrer jusqu'ici, m'ayant réellement accablé, je n'ai pas eu encore l'occasion d'examiner ceux des autres classes; je me borne donc ici à vous informer que je possède en outre des ossemens d'un assez grand nombre d'espèces d'*Oiseaux*, parmi lesquelles je distingue deux espèces d'Autruches (*Rhea*) dont l'une bien plus grande que l'espèce actuelle; quelques *Serpens*, plusieurs espèces de *Sauriens*, parmi lesquels des *Moniteurs*, des *Crocodiles*, une infinité d'ossemens de *Batraciens*, beaucoup de *Coquilles terrestres* et *fluviatiles*, enfin, parmi les animaux articulés, les genres *Julus* et *Polymerus*.

OBSERVATIONS *sur la manière dont s'exécute la circulation dans le* Beroe ovatus. — Extrait d'une lettre de M. MILNE EDWARDS à M. FLOURENS.

(Daté de Nice et communiqué à l'Académie des Sciences, dans sa séance du 9 mars 1840.)

Depuis les recherches que j'ai faites sur la circulation des Pyrosomes, j'ai eu occasion d'étudier la même fonction chez les *Salpa*, et je me suis assuré que la description que les auteurs en ont donnée est loin d'être exacte. Mais le phénomène qui m'a le plus intéressé, est le mouvement des liquides nourriciers chez le *Beroe ovatus*. Il existe chez ce Médusaire un double système de vaisseaux très développés, de façon que la circulation peut s'y faire d'une manière complète; dans certaines circonstances même, le courant qui les traverse est très rapide; mais il n'y a rien qui puisse être comparé à un cœur, et le mouvement circulatoire est déterminé par des cils vibratiles qui garnissent la face interne des vaisseaux situés à l'une des extrémités du système. C'est, comme vous le voyez, un mode de circulation dont on n'avait pas encore d'exemple. Et si vous pensez que ce fait puisse intéresser l'Académie, je vous prierai d'en dire un mot, ne fût-ce que pour me rappeler au souvenir de mes confrères. Du reste, lors de mon retour à Paris, je leur présenterai les dessins qui représentent cet appareil vasculaire, et j'espère aussi pouvoir leur montrer par d'autres travaux, que, tout en étant absent de mon poste, je ne néglige pas mes devoirs d'académicien.

MÉMOIRE *sur les métamorphoses et l'anatomie de la* Pyrochroa coccinea,

Par M. LÉON DUFOUR,

Correspondant de l'Institut.

(Présenté à l'Académie des Sciences, le 29 juin 1840.)

L'histoire des métamorphoses des Coléoptères est peu avancée, et celle de l'anatomie comparative de la larve et de l'insecte parfait d'une même espèce l'est encore bien moins. J'ai pensé que l'Académie accueillerait avec bienveillance et avec quelque intérêt un travail qui embrasse ces deux études, surtout en sachant que l'insecte qui en est l'objet est le type d'une famille qui n'a jamais exercé le scalpel du zootomiste.

Latreille, qui, le premier, fonda la famille des Pyrochroïdes dans la section des Coléoptères hétéromères, l'avait d'abord mésalliée, en l'associant aux Anthicides; mais plus tard il en forma un groupe mieux circonscrit qu'il eut tort de rendre dépendant, comme tribu, de la famille trop vaste et hétérogène de ses Trachélides. La structure générale, les métamorphoses et l'anatomie de cet insecte, réclament la réintégration de la famille des Pyrochroïdes, composée des genres *Pyrochroa* et *Dendroïdes*.

CHAPITRE PREMIER.

MÉTAMORPHOSES.

Il y a un vide immense dans le répertoire de la science pour ce qui regarde l'histoire des métamorphoses de la Pyrochre. Je ne connais point la *Fauna boica* de Schranck, où se trouve,

dit-on, la description de la larve de cet insecte; mais les quelques lignes répétées sans contrôle dans divers ouvrages d'entomologie témoignent de la pauvreté des documens à cet égard (1). J'ai plus et mieux à offrir.

Dans les premiers jours d'avril 1840, en dépouillant de son écorce un vieux tronc de chêne abattu depuis long-temps et gisant à l'ombre de la forêt, je fus frappé par la démarche assez agile d'une larve dont la configuration et la structure étaient fort différentes de celles de quelques Longicornes qui cohabitaient avec elle. Il me fut facile de préjuger qu'elle devait appartenir à un Coléoptère d'un genre très distinct de ces derniers; mais je n'avais aucune notion sur le véritable groupe, où elle pouvait se ranger, et ma curiosité en était d'autant plus stimulée. J'étudiai avec soin les conditions où elle vivait; je saisis une douzaine d'individus des plus avancés dans leur développement, et je les plaçai à l'ombre dans un grand bocal rempli de sciure de bois de chêne humectée recouverte de fragmens d'écorce.

Quels furent et ma joie et mon bonheur lorsque, peu de jours après l'incarcération de ces larves, je pus surprendre la transformation de l'une d'elles en nymphe? Pour procéder à cette métamorphose, la larve se creuse dans la sciure une excavation

(1) M. Léon Dufour n'étant pas à même, par sa position éloignée de la capitale, de pouvoir consulter tous les ouvrages d'Entomologie qui y sont réunis, et dont plusieurs ne se trouvent que dans la bibliothèque de l'un de nous, nous avons dû, sur sa demande, rechercher ce qui aurait pu avoir été déjà publié sur le sujet qu'il a traité. Et d'abord il n'est rien dit de la larve des *Pyrochroa* dans la *Fauna boica* de Schranck, publiée en 1798, si ce n'est que celle de la *P. rubens* vit dans le bois, et, pour cette raison, cet auteur place le genre *Pyrochroa* non loin des Capricornes et à la suite des Leptures. Plus tard, en 1825, MM. Serville et Le Peletier de Saint-Fargeau, à l'article Pyrochre, *Pyrochroa*, de l'Encyclopédie méthodique, répètent que la larve de la *P. rubens* vit dans le bois, et ils ajoutent : « Elle ressemble à celle des Ténébrions et des Hélops. Son corps est un peu déprimé; le dernier segment abdominal porte deux grands crochets arqués en dedans ». Enfin, plus récemment encore, M. Ahrens, professeur à Augsbourg, a publié, en 1833, dans la *Revue entomologique* de Silbermann (tome 1er, p. 247), une description assez détaillée d'une larve de *Pyrochroa* de la même espèce que celle dont M. Léon Dufour a observé les métamorphoses (*P. coccinea* Fabr.). Nous avons cru convenable de reproduire cette description, qui est accompagnée de figures (*voy.* p. 343); mais il s'en faut de beaucoup que ces figures valent celles de M. Léon Dufour. Aussi, n'avons-nous pas jugé utile de les reproduire. Quant à la description, elle est aussi beaucoup moins complète; l'auteur ne dit rien de l'anatomie, et nous pouvons répéter avec M. Léon Dufour qu'il a plus et mieux à offrir. R.

ovalaire, et je me rappelai en avoir vu de semblables entre l'écorce et le bois du tronc du chêne, où je l'avais depuis peu découverte. Cette excavation n'a pas d'entourage fibreux comme celle du *Sténocore*, dont j'ai fait connaître les métamorphoses dans les Annales de la société entomologique. Notre larve, tombée dans un état de torpeur, avait la peau terne, flétrie. Celle-ci se fendit, s'ouvrit le long du dos; la nymphe apparut, et, par des mouvemens successifs et répétés, se débarrassa de sa vieille dépouille ratatinée, qui entraîna avec elle le masque de la tête de la larve dans son entier, ainsi que les deux segmens postérieurs. Je fus extasié de constater la naissance d'une nymphe si différente de la larve et toute couverte de spinules, dont il n'existait aucune trace dans celle-ci. Mais ce n'était là que le premier acte du spectacle: il ne faisait que redoubler mes incertitudes et enflammer mon impatient désir d'assister au dénoûment. La nymphe, d'abord blanche et tendre devint bientôt jaunâtre, plus consistante et plus hérissée. Je la visitais journellement. Les yeux et le bout des mandibules ne tardèrent pas à prendre une couleur obscure qui passa au brun.

Douze jours après la naissance de la nymphe, j'aperçus des changemens qui annonçaient sa prochaine éclosion. La tête, les antennes, les pattes et une tache réniforme de chaque côté des segmens de l'abdomen, devinrent d'un noir profond. Au quinzième jour, l'insecte parfait dépouilla son vêtement incolore de nymphe, qui s'ouvrit et s'érailla sur le dos du thorax, et offrit à mes regards surpris une Pyrochre. Le corselet et les élytres avaient une teinte pâle ou ochracée, qui, deux jours après, passa à ce beau rouge de feu qui lui a valu sa dénomination générique. Jusqu'à l'inauguration de cette dernière livrée, la Pyrochre resta peu habile à la locomotion. La plupart de mes larves en éducation vinrent à bien et m'ont ainsi procuré l'occasion de bien en étudier les métamorphoses. Je vais en résumer celles-ci:

1° LARVE.

Larva capitata, hexapoda, antennata, elongata, depressa, mollco-succinea, nitida, subglabra; capite distincto suborbiculato; antennis quadriarticulatis

exsertis, articulis elongatis, primo brevissimo; pedibus exsertis, ambulatoriis, segmentis dorsalibus duodecim, ultimo latè emarginato bicaudato.
Hab. sub Quercuum nec non Populorum emortuarum corticibus.
Long. 10-12 lin.

La couleur et la forme des segmens dorsaux de cette larve rappellent le *Lithobius forficatus*. Voici ses caractères :

Tête bien circonscrite, libre, débordant à peine le corps, de forme arrondie, légèrement échancrée au milieu de son bord postérieur, marquée en dessus de deux lignes superficielles, confluentes en arrière. *Chaperon*, proprement dit nul, remplacé par un avancement du plan supérieur du crâne. *Labre* transversal, trilobé, plus ou moins enchâssé sous le bord du faux chaperon. *Antennes* aussi longues que la tête, insérées au bord externe de celle-ci, composées de quatre articles, dont le premier si court qu'on pourrait en contester l'existence ; les deux suivans allongés, cylindriques, avec quelques poils ; le terminal un peu moins long, pointu. *Mandibules* robustes, cornées, noirâtres, oblongues, terminées par trois dents et munies d'une saillie dentiforme vers le milieu de leur bord interne. *Mâchoires* ayant un lobe interne arrondi, garni de soies plus ou moins arquées et d'un crochet corné. *Palpes maxillaires* de trois articles cylindriques, dont le dernier plus court. *Lèvre* ovale-oblongue, ciliée. *Palpes labiaux* biarticulés, insérés de chaque côté de la base de la lèvre.

Corps allongé, déprimé, ayant douze segmens dorsaux bien distincts, transversalement ovalaires, avec quelques poils sur les côtés. Les trois premiers correspondant au thorax et pédigères, ayant une ligne médiane enfoncée. L'avant-dernier, le plus grand de tous et deux fois plus long que ceux qui le précèdent, garni intérieurement de muscles très forts. Le dernier ou caudal plus dur, plus corné, d'un brun châtain, divisé en deux pointes longues, droites, séparées par une vaste échancrure et offrant à la loupe de petites aspérités. Celles-ci font de cette queue une double lime ou tarière, mise en jeu par l'action musculaire de l'avant-dernier segment, et servant à la larve pour creuser ses galeries sous-corticales.

Pattes bien ambulatoires débordant le corps, composées

de trois articles, dont le premier conoïde (cuisse), le second oblong, cylindroïde (tibia); le troisième très court, rudimentaire (tarse), terminé par un crochet corné plus long que lui, simple et médiocrement arqué.

Stigmates, au nombre de neuf paires invisibles en dessus, ronds, simples, à cerceau corné. La première paire plus grande, ovalaire, placée dans l'intervalle du premier et du second segment. Celui-ci et le troisième n'en ont pas. Les sept segmens suivans en ont de fort petits près de l'angle antérieur et sous le bord latéral. L'avant-dernier en a un plus grand que les précédens vers le milieu de ses côtés et en dessous.

2° NYMPHE.

Nympha nuda, obvoluta, oblonga, albo-lutea, spinulosa, spinulis piliferis symmetricis, posticè bifida; capite inflexo occulto.
Hab. sub cortice. — Long. 8 lin.

Tête tout-à-fait fléchie et cachée sous le prothorax comme dans les Longicornes. *Yeux* réniformes, bruns. *Antennes* filiformes (non pectinées), collées sur les bases des deux premières paires de pattes, puis réfléchies et contournées en dessous. *Mandibules* apparentes, simples, petites, pointues. *Palpes* étendus, de trois articles. *Prothorax* formant en dessus comme une tête arrondie, tronquée en arrière, garnie de plusieurs spinules pilifères symétriques. Segmens de l'abdomen ayant de chaque côté de la ligne médiane et sur leurs bords un nombre déterminé de ces spinules, dont la disposition est suffisamment indiquée par les figures ci-jointes. J'observerai seulement que les segmens ventraux de l'abdomen, à l'exception des deux derniers, ont, de chaque côté, une spinule plus grande, non pilifère et arquée comme une corne. Avant-dernier segment comme échancré sur les côtés; le dernier formé de deux pièces conoïdes, terminées par une pointe cornée. Une paire de petits appendices oblongs, contigus, inarticulés, situés en dessous entre les bases de ces pièces. *Pattes* et *élytres* emmaillottées comme à l'ordinaire.

3° INSECTE PARFAIT.

Pyrochroa coccinea Fabr. S. El. 2, p. 108.
Pyrochre écarlate.
Lampyris coccinea Lin. Panz. Faun. germ. fasc. 13, fig. 11.

Nigra thorace elytrisque sanguineis immaculatis. Fabr. l. c.
Long. 6 lin.

On verra à l'article de l'appareil digestif la composition de la bouche de cet insecte.

CHAPITRE II.

ANATOMIE.

La science est tout-à-fait muette quant à l'anatomie de la Pyrochre, et lorsque j'ai publié mes recherches sur celle des Coléoptères en 1824 et 1826, je n'avais pas eu l'occasion de disséquer ce genre, aussi curieux par ses métamorphoses que par son organisation viscérale. C'est une lacune que je vais tâcher de combler.

ARTICLE I.

ANATOMIE DE LA LARVE.

Les organes renfermés dans les cavités splanchniques des larves se bornent en général à l'appareil respiratoire, à l'appareil sensitif, à l'appareil digestif, au tissu adipeux, et, dans les espèces qui filent, à des glandes sérifiques. Celles-ci n'existent pas dans notre larve. On rencontre quelquefois, surtout dans les larves qui approchent de l'époque de la métamorphose, les germes, les rudimens des organes reproducteurs. Ce cas s'est offert précisément dans l'individu dont j'ai représenté le canal alimentaire. Les testicules, ainsi que l'indique la figure, y étaient assez développés.

§ 1er. *Appareil respiratoire.*

J'ai déjà, dans la description de la larve, fait connaître le nombre, la forme et la disposition des stigmates. Je n'y reviendrai pas. Ces orifices de la respiration rentrent pour leur structure dans ceux que Curtius Sprengel appelle *stigmata simplicissima:* ils sont formés d'un cerceau cartilagineux, entourant un diaphragme membraneux, qui s'ouvre au centre par une fente linéaire. Cette structure s'aperçoit surtout au stigmate thoracique de notre larve, qui est plus grand que les autres et ovale.

Les trachées, d'une finesse extrême et fort multipliées appartiennent toutes à l'ordre des Tubulaires ou Elastiques.

§ 2. *Appareil sensitif.*

Le système nerveux de cette larve consiste en une chaîne rachidienne de ganglions bien distincts et répartis d'une manière régulière dans toute la longueur de la ligne médiane inférieure du corps. Chacun d'eux correspond au milieu des plaques ventrales. Indépendamment du ganglion céphalique et d'un autre fort petit, qui le précède, il y a onze ganglions rachidiens, séparés les uns des autres par un double cordon (1). Il y en a un *Prothoracique*, un *Mésothoracique*, un *Métathoracique* et huit abdominaux. Le segment caudal, ainsi que celui qui le précède et dont l'intérieur est garni, comme je l'ai dit, de muscles puissans, sont dépourvus de ganglions. Mais l'antépénultième en a deux fort rapprochés, dont le plus postérieur, qui est le dernier de la chaîne, a une grandeur double des précédens, et émet en arrière trois paires principales de nerfs. Les autres ganglions,

(1) On a pensé jusqu'à présent que, dans tous les insectes, le cordon intergangliónaire était double, c'est-à-dire formé de deux filets nerveux plus ou moins contigus. Mais ici, comme dans beaucoup d'autres cas, on s'est trop empressé de généraliser, et je connais des ordres entiers d'insectes (les Diptères, par exemple) où le cordon intergangliónaire est simple.

petits et de forme lenticulaire, fournissent du milieu de leurs bords latéraux une seule paire de nerfs.

Le ganglion *céphalique* n'est point logé dans la tête, qui est presque uniquement remplie de muscles, mais entre celle-ci et le prothorax. Il est bilobé et comme formé par deux ganglions oliviformes, unis et confondus par une base commune. Chacun de ces lobes fournit à son extrémité deux paires de nerfs assez grands, qui vont se distribuer principalement aux organes buccaux et aux muscles qui garnissent la tête. Un autre nerf très fin part encore du milieu de leurs bords antérieur et postérieur. Ce ganglion céphalique est séparé du prothoracique par un cordon interganglionaire dont les filets, écartés entre eux, donnent passage, soit à l'œsophage, soit aux conduits excréteurs des glandes salivaires, et leur forment un collier pour me servir de la juste expression de M. Audouin.

Entre le ganglion céphalique et la base de la lèvre, il existe un très petit ganglion qui m'a semblé bilobé et semblable en miniature au précédent. Ses lobes se terminent par un seul filet nerveux, et il émet de son centre un nerf, qui pénètre dans la lèvre. Je n'ai pas constaté ses connexions avec le ganglion céphalique et avec le système général. Ce petit ganglion est analogue à celui que M. Audouin a rencontré dans la Cantharide, et qu'il a très bien décrit dans ses recherches sur l'anatomie de cet insecte (1). Il paraît que déjà il avait été signalé par Lyonnet dans la célèbre chenille du Cossus. Depuis lors, J. Muller, Tréviranus et plus récemment M. Brandt (2) l'ont fait connaître sous le nom de ganglion *frontal*, déjà employé par Lyonet. Il fait partie d'un système nerveux particulier indépendant de la chaîne rachidienne et qu'on appelle *stomato-gastrique*.

§ 3. *Appareil digestif.*

Les *glandes salivaires* sont d'une telle petitesse qu'il est fort difficile de les constater. J'ai cru même, après plusieurs dissec-

(1) Annales des Sciences naturelles, 1826, tome XI, page 39.
(2) Annales des Sciences naturelles, 2e série, tome V, pages 81 et 138.

tions, qu'elles n'existaient pas, et je ne suis parvenu à les mettre en évidence qu'en poursuivant l'œsophage jusqu'à son embouchure dans la lèvre. Ces glandes se présentent sous la forme d'un boyau simple, capillaire, plus ou moins flexueux, et si court que son bout flottant ne dépasse que peu le bord occipital de la tête. Avant de pénétrer dans la lèvre, il s'atténue en un col assez long, bien plus fin qu'un cheveu. Les deux cols, comme c'est l'ordinaire, se réunissent pour la formation d'un conduit excréteur d'une brièveté extrême qui s'ouvre directement dans la bouche.

Le *tube alimentaire* est droit et n'a par conséquent que la longueur du corps. Il est plus ou moins rempli de *contenta* bruns, qui annoncent que la larve se nourrit de la vermoulure du bois. Il ne semble être qu'un simple canal filiforme d'un bout à l'autre; mais, en l'étudiant dans diverses conditions digestives, on parvient à y distinguer toutes les parties qui constituent cet organe dans la plupart des insectes. L'*œsophage*, engagé dans l'anse nerveuse céphalo-prothoracique, est grêle et peu saillant au-delà du bord occipital de la tête. Le *ventricule chylifique* est brusquement plus gros que l'œsophage, lisse, cylindrique ou avec des renflemens variables. Dans quelques circonstances, j'ai trouvé à son origine un bourrelet bien prononcé, qui, dans d'autres, était entièrement effacé. Les figures que j'en donne expriment ces deux états. Les parois de cet organe ont des muscles annulaires, tantôt apparens et tantôt insensibles. L'*intestin*, plus grêle que le ventricule chylifique, dont une valvule intérieure le sépare, se renfle peu après son origine en un *rectum* ovalaire, parcouru par six bandelettes ou colonnes musculaires longitudinales. L'*anus*, situé à la base inférieure du segment caudal, est précédé d'un panneau coriacé, presque carré, bordé de très petites dents cornées.

Les *vaisseaux hépatiques* ou urino-biliaires, suivant M. Audouin, sont au nombre de six, capillaires, jaunes, plus ou moins variqueux. Ils ont deux insertions, l'une ventriculaire, l'autre rectale comme dans la plupart des Coléoptères hétéromères. La première a lieu par six bouts isolés, atténués et incolores, autour du bourrelet qui termine le ven-

tricule. Dans la seconde, qui est d'une constatation fort difficile, ces vaisseaux, rapprochés par trois, se fixent isolément sur les côtés de la terminaison (et non de l'*origine*) du rectum. Si je ne m'en suis pas laissé imposer, ces vaisseaux ne traversent pas toute la paroi du rectum, pour se dégorger dans l'intérieur de celui-ci. Il m'a semblé qu'ils n'étaient fixés qu'à la tunique externe.

§ 4. *Tissu adipeux splanchnique.*

On trouve constamment autour des organes de la digestion ou contre les parois internes de la cavité qui les renferme, une pulpe adipeuse plus ou moins abondante, blanchâtre ou opaline, formée par une graisse fine non granuleuse. Cette pulpe se présente sous l'aspect de lambeaux membraniformes, tantôt fort allongées et occupant les flancs de l'abdomen, tantôt déchiquetés et polymorphes.

ARTICLE II.

ANATOMIE DE L'INSECTE PARFAIT.

Je vais exposer mes recherches sur les appareils respiratoire, sensitif, digestif et reproducteur dans les deux sexes ainsi que sur les glandes odorifiques et sur le tissu adipeux splanchnique. Ce n'est point là sans doute une anatomie complète, je le sais. Mais le parallèle de plusieurs de ces organes avec ceux de la larve ne laisse pas que d'offrir quelque intérêt.

Il est, en effet, curieux de voir les modifications que le même appareil subit dans ce mystérieux passage d'un organisme à un autre, en un mot, dans le phénomène de la métamorphose.

§ 1er. *Appareil respiratoire.*

Dans la Pyrochre ailée, comme dans sa larve, les conditions de la fonction respiratoire sont absolument identiques: elle s'exécute par des stigmates et des trachées.

Nous avons constaté dans la larve neuf paires de *stigmates*,

dont une seule pour les trois segmens qui correspondent au thorax, et huit pour ceux qui sont censés dépendre de l'abdomen. Ces orifices respiratoires ne sont qu'au nombre de huit paires dans l'insecte parfait, et ils sont autrement distribués.

Il y a dans ce dernier deux paires de stigmates *thoraciques*, l'une prothoracique, l'autre métathoracique. J'ai eu beau renouveler mes investigations et sur l'insecte vivant et sur l'insecte desséché, je n'ai jamais pu en découvrir au mésothorax, et je n'ai pas été plus heureux en recherchant dans l'intérieur de ce compartiment une souche trachéenne qui pût m'en indiquer la position. Au reste, la grandeur du stigmate métathoracique me semble justifier l'absence de celui du mésothorax.

Le stigmate *prothoracique* n'est pas facile à mettre en évidence. Il est situé tout-à-fait en dedans du segment appelé ordinairement corselet, et il faut désarticuler avec précaution celui-ci pour le constater. Sa forme est ovale, arrondie, et sa grandeur plus considérable que celle des stigmates abdominaux.

Le stigmate *métathoracique* est beaucoup plus grand que le précédent, et il surpasse de sept à huit fois au moins le diamètre des abdominaux. Il faut redresser ou couper les élytres et les ailes pour le mettre à découvert. Il est ovale-oblong et d'une teinte enfumée. La semi-pellucidité du tégument sur lequel il est établi permet de distinguer, à l'aide d'une bonne loupe, les trachées rayonnantes qui partent de ses bords intérieurs. On croirait, au premier coup-d'œil, que ce stigmate appartient à l'abdomen; mais la dissection lève tous les doutes à cet égard, car la souche trachéenne qui y aboutit est tout entière dans le métathorax.

Par le fait de la métamorphose, le thorax de la Pyrochre ailée a acquis une paire de stigmates de plus que dans la larve. En ne considérant que la position, ce serait le stigmate prothoracique qui aurait survécu dans cette transformation, tandis que le métathoracique, qui a de grandes dimensions, se serait improvisé ou formé de toutes pièces. Il n'y a effectivement rien dans la larve qui puisse le représenter.

Les stigmates *abdominaux* de la Pyrochre ailée sont au nombre de six paires comme les segmens de cette partie du

corps. Ils sont d'une petitesse extrême, ponctiformes, orbiculaires, à cerceau corné, à diaphragme, mais sans ouverture apparente à ce dernier. Placés sur la peau souple qui sépare les segmens dorsaux des ventraux, ils sont habituellement abrités par le rapprochement, la contiguïté des bords de ceux-ci.

Dans l'acte de la transformation de la larve en insecte ailé, il y a donc deux paires de stigmates abdominaux qui sont annulés. Rappelons-nous que la larve, en passant à la métamorphose de nymphe, dépose ses deux derniers segmens, dont le pénultième, tout musculeux en dedans, a une paire de stigmates plus grande que celles des segmens qui le précèdent. Malgré cette perte de deux segmens, la nymphe en a encore neuf à l'abdomen comme la larve; mais dans son évolution pour devenir insecte parfait, il paraît que trois segmens s'effacent ou s'utilisent peut-être dans la formation des pièces copulatrices, et, dans cet échange, un autre stigmate disparaît.

Les *trachées* appartiennent toutes, dans la Pyrochre comme dans sa larve, à l'ordre des tubulaires ou élastiques. Elles constituent un système vasculaire à ramifications nombreuses et très fines. L'absence de trachées utriculaires dans la Pyrochre, est un trait négatif qu'elle partage avec tous les Hétéromères de son ordre, ainsi que je l'ai établi il y a long-temps dans mes recherches anatomiques sur les Coléoptères. Elle est une preuve positive de la rareté ou du peu d'activité du vol dans ces insectes.

§ 2. *Appareil sensitif.*

Quoique le système nerveux de la Pyrochre et celui de sa larve soient fondés sur le même plan, situés de la même manière, il existe cependant entre eux des modifications importantes qui sont la suite de leur métamorphose. D'une part, l'absence, dans la larve, d'un organe essentiel des sens, celui de la vue, et l'exclusion des ganglions céphaliques de la cavité crânienne; d'autre part, le développement dans la Pyrochre des antennes et des membres, l'acquisition des yeux, des élytres, des ailes, d'un cerveau logé dans la tête, d'un appareil génital apte à remplir ses fonctions, enfin toutes les conséquences

attachées à ce perfectionnement de l'organisme, établissent entre ces deux formes d'un même être une distance immense sous le rapport des attributions de l'appareil sensitif.

Nous avons compté dans la larve onze ganglions indépendamment du ganglion céphalique. Ce nombre est réduit de deux dans l'insecte ailé, qui, comme nous l'avons dit au paragraphe précédent, a trois segmens de moins au corps.

Le ganglion céphalique de la Pyrochre, ou son cerveau, est bilobé, c'est-à-dire formé de deux espèces d'hémisphères communiquant ensemble par un prolongement cérébral inférieur qui leur est commun. Chacun de ses lobes ne semble qu'un gros nerf optique couronné par le pigmentum fauve des yeux. L'organe se termine en arrière par une sorte de bulbe. La petitesse du cerveau, étroitement logé dans une tête aplatie, ne m'a pas permis de saisir les diverses paires de nerfs qui vont distribuer la sensibilité aux antennes, à la bouche, etc., et cette même circonstance m'a sans doute dérobé le petit système nerveux stomato-gastrique si positivement démontré dans plusieurs ordres d'insectes par M. Brandt, et à l'existence duquel je crois d'autant plus, que M. Audouin, ainsi que je l'ai dit plus haut, l'a découvert dans la Cantharide.

Les ganglions rachidiens sont au nombre de neuf, dont trois dans le thorax et six dans l'abdomen. Les cordons interganglionaires sont formés, comme dans la larve, d'un double filet nerveux.

Les ganglions du thorax sont le *prothoracique*, le *mésothoracique* et le *métathoracique*. Le premier, un peu plus petit que les deux autres, fournit à l'œsophage et aux glandes salivaires le collier au moyen des deux filets du cordon qui l'unit au bulbe cérébral. Le second m'a paru un peu plus large et cordiforme. Tous fournissent d'abord au milieu de leur bord latéral une grande paire de nerfs cruraux pour les pattes correspondantes, puis une paire antérieure et une autre postérieure de moyenne grandeur, destinées aux puissances musculaires du thorax; enfin, entre ces paires principales, on en constate de fort petites pareillement symétriques. Les cordons nerveux qui unissent le ganglion prothoracique au mésothoracique,

celui-ci au métathoracique, et ce dernier au premier ganglion abdominal, émettent vers leur milieu une paire constante de petits nerfs.

Les ganglions *abdominaux*, ainsi que les stigmates de cette partie du corps, égalent en nombre les segmens tégumentaires. Il y en a six. Ils sont petits, arrondis, lenticulaires, et le pénultième est beaucoup plus rapproché du dernier que les autres entre eux, ce qui a déjà été noté dans la larve (1). Ils émettent une seule paire de nerfs du milieu de leurs bords latéraux, et les cordons qui les séparent n'ont pas ce petit nerf que je viens de signaler au thorax. Le dernier, sensiblement plus grand, se termine en arrière par deux grandes paires de nerfs génitaux et quelques autres plus petits. Il en a aussi une paire antérieure.

Le système nerveux dont le développement est l'expression d'un organisme avancé, est remarquable dans la Pyrochre, ainsi que dans les insectes en général, par sa symétrie et le nombre de nerfs qu'il fournit. On en compte au moins vingt-cinq paires principales.

Je terminerai ce paragraphe par une réflexion que je développerai plus tard dans un ouvrage moins circonscrit : c'est que la considération de l'appareil sensitif, élément organique en première ligne, doit avoir une haute valeur quand il s'agit d'assigner une place aux insectes dans l'échelle zoologique, et cette place ne me semble pas encore bien déterminée.

§ 3. *Appareil digestif.*

Nous aurons à examiner la bouche, les glandes salivaires, le tube alimentaire et les vaisseaux hépatiques.

1° *Bouche.* — Nous ignorons quelle est l'espèce d'aliment qui sert à la nourriture de la Pyrochre; mais, à la composition de sa bouche, il est permis de présumer que cet insecte doit inciser, broyer des substances végétales. Sa tête, assez aplatie, à

(1) Il est vraisemblable que ce pénultième ganglion a échappé à M. Audouin, et c'est pourcela qu'il ne donne à la Cantharide que huit ganglions, tandis que la Pyrochre, si voisine de cette dernière dans la série des genres, en a positivement neuf.

ses angles postérieurs saillans, arrondis, et elle est munie d'un col bien marqué, situé au-dessous du niveau du vertex, faiblement trilobé en arrière pour l'attache des muscles cervicaux, et en partie engagé dans le prothorax. La face présente une dépression en fer à cheval dont l'ouverture est antérieure, et le pourtour se relève en une légère crête entre les yeux.

Latreille avait bien saisi la composition et la structure de la bouche. *Labre* saillant, un peu plus que demi circulaire, subcoriacé, avec la trace d'un *chaperon* transversal formé par un léger avancement de la face. *Mandibules* robustes, courtes, très arquées, terminées par une pointe finement bifide. *Máchoires* avec un lobe interne orbiculaire, sessile, velu, avec, en arrière, une lame étroite garnie d'une villosité dense. *Palpes maxillaires* de quatre articles, le premier très court, le deuxième long, le troisième court, le terminal ovale-subsécuriforme. *Lèvre* bilobée, à lobes arrondis, velus, insérée sur une sorte de menton transversal visible, surtout en dessous. *Palpes labiaux* insérés à la face inférieure de la lèvre, de trois articles subégaux dont le terminal déborde à peine celle-ci, comme l'avait fort bien remarqué Latreille.

2° *Glandes salivaires.* — Elles sont bien plus longues et peut-être plus fines que celles de la larve. Chacune d'elles est un filet tubuleux simple, plus délié qu'un cheveu, plus ou moins flexueux, et s'étend à-peu-près jusque vers le milieu du ventricule chylifique. Avec un fort grossissement, ce boyau capillaire paraît formé d'une tunique musculo-membraneuse plus ou moins plissée en travers, et d'un conduit central infiniment plus fin que son enveloppe, et qui lui paraît peu adhérent; car lorsqu'on rompt le boyau, l'axe tubuleux fait souvent une saillie en dehors des bouts tronqués, comme si l'enveloppe s'était rétractée au moment de la rupture. Cette structure des glandes salivaires s'observe très souvent dans les insectes de divers ordres. Avant de pénétrer dans la tête, la glande s'atténue en un col d'une ténuité presque imperceptible, et les deux cols confluent ensemble pour la formation du conduit excréteur.

Dans mes recherches anatomiques sur les Coléoptères (l. c.), j'ai trouvé parmi les Hétéromères des groupes où il existait des glandes salivaires analogues à celles de la Pyrochre, comme la *Diapère*, les *OEdémères* (1), les *Mordelles*, tandis que les genres *Mylabre*, *Meloe*, *Zonitis*, *Sitaris*, qui appartiennent à la famille des Cantharidies, ne m'en ont offert aucun vestige, et que M. le professeur Audouin, dans son beau travail sur l'anatomie de la Cantharide ordinaire, n'en a pas non plus fait mention. Peut-être que des investigations plus scrupuleuses en amèneraient la découverte. Je le présume, soit à cause de la finesse de cette glande dans la Pyrochre, soit par le rapprochement des Cantharidies et des Pyrochroïdes dans la méthode naturelle.

3° *Tube alimentaire.* — Il est à peine un peu plus long que dans la larve, et ressemble beaucoup à celui de la plupart des Cantharidies. Il est presque droit, et ne surpasse que de peu la longueur du corps de l'insecte. L'*œsophage* est grêle et peu prolongé hors de la tête. Le *ventricule chylifique*, brusquement plus gros que lui, offre à son origine, mais dans certaines circonstances seulement, un léger bourrelet, indice d'une valvule intérieure. Il est allongé, cylindroïde, lisse, et se termine en arrière par un bourrelet peu sensible. L'*intestin* est d'abord grêle, filiforme, plus ou moins flexueux, puis il se renfle en un *rectum* oblong où je n'ai point aperçu les bandelettes longitudinales que j'ai signalées dans la larve. Avant de se terminer à l'anus, l'intestin présente un boyau dont la longueur varie suivant les sexes. Il est bien plus long dans la femelle, afin de se prêter aux mouvemens de l'oviscapte lors de la ponte des œufs.

4° *Vaisseaux hépatiques.* — Ils diffèrent peu de ceux de la larve, mais ils m'ont paru moins longs et un peu plus gros. Ils sont jaunes ou pointillés de jaune, excepté en approchant de leur insertion ventriculaire, où ils sont atténués et incolores. L'insertion rectale a lieu par trois bouts rapprochés, mais non

(1) Depuis la rédaction de mon mémoire sur la Pyrochre, j'ai étudié les métamorphoses, encore inconnues, du genre *Ædemera*, et je ne tarderai pas à les mettre au jour.

confluens, sur les côtés de l'origine du rectum à sa face inférieure. La Pyrochre présente ici une disposition exceptionnelle et insolite dans les Coléoptères hétéromères. J'ai fait voir que dans les Piméliaires, les Ténébrionites, les Taxicornes, les six vaisseaux hépatiques confluent en arrière en un conduit unique fixé au rectum, tandis que dans les Sténélytres, et la plupart des Cantharidies, ces vaisseaux se réunissent trois par trois en deux canaux également implantés au rectum. Une semblable confluence n'a point lieu dans la Pyrochre.

§ 4. *Appareil génital.*

1. Appareil génital mâle.

Le mâle et la femelle de la Pyrochre ne présentent pas, pour leur taille, de différence appréciable. Les antennes sont bien un peu plus fortement pectinées dans le premier, mais ce signe extérieur est loin d'être tranché. La configuration des derniers segmens de l'abdomen va nous offrir des traits différentiels plus positifs. Le dernier segment dorsal a dans le mâle une fort petite échancrure, et le ventral correspondant en a une très grande. Ces deux segmens sont entiers dans la femelle. La grande échancrure ventrale est destinée à se prêter à l'exsertion de l'armure copulatrice et à ses mouvemens variés lors de l'union des sexes. Le fourreau de la verge forme aussi presque habituellement une saillie au bout de l'abdomen, même dans les individus desséchés, et s'y présente sous la forme d'un stylet roussâtre.

Les *testicules* présentent dans la Pyrochre une structure, une composition qui confirment celles que j'ai déjà fait connaître il y a long-temps dans plusieurs Coléoptères hétéromères, notamment dans les Mélasomes, les OEdémères, les Mylabres. Ils ont aussi, à la configuration près, la plus satisfaisante analogie avec ceux de la Cantharide vésicatoire décrits par M. Audouin (l. c.). Ces organes sécréteurs du sperme, lorsqu'ils sont dans un état de turgescence séminale, sont très développés et occupent presque entièrement les flancs de la cavité abdominale. Chacun d'eux consiste en un épi allongé formé par d'innom-

brables capsules séminifiques, ovoïdes, blanches, sessiles, pressées sur les côtés d'un axe tubuleux linéaire.

Le *conduit déférent* est la continuation de cet axe hors du testicule. Il est au moins aussi long que celui-ci, grêle, filiforme, flexueux ou reployé, et, avant de s'insérer à la vésicule séminale correspondante, il offre un renflement ovoïde très remarquable. Après cette insertion, il s'atténue et se prolonge en un boyau filiforme, subdiaphane, plus ou moins courbé en anse. Il est d'autant plus facile de prendre ce boyau pour une vésicule séminale, qu'il est à côté de celle-ci. Le mode de connexion du conduit déférent avec la vésicule séminale est fort difficile à mettre en évidence. C'est une insertion tout-à-fait sessile qui a lieu à la face inférieure de la vésicule et à la naissance du boyau dont je viens de parler.

Il y a une paire de *vésicules séminales* formées chacune par un boyau allongé, subdiaphane, plus ou moins boursouflé, terminé par un prolongement cylindrique contourné sur lui-même et séparé du corps de la vésicule par un étranglement ou un col étroit.

Le *canal éjaculateur* forme le tronc de tout l'appareil sécréteur et conservateur du sperme. Sa dénomination annonce ses fonctions. Grêle à son origine, il ne tarde pas à présenter un renflement oblong de texture serrée et de consistance calleuse, qui s'engage à la partie inférieure et un peu latérale de l'origine de l'*armure copulatrice*.

Celle-ci consiste en un étui oblong, coriaceo-membraneux, glabre, d'un blond pâle, arrondi en avant et insensiblement atténué en arrière en un fourreau grêle, pointu, habituellement saillant hors du corps, ainsi que je l'ai déjà dit plus haut. Mais, en enlevant le dernier segment dorsal de l'abdomen, on peut se convaincre que cet étui n'est pas immédiatement au-dessous de ce segment. Il est flanqué et recouvert par des pièces qui président aux mouvemens copulateurs. Deux de ces pièces sont latérales, de texture tégumentaire, noires et couvertes de duvet, ce qui annonce qu'elles sont destinées à sortir du corps. Libres, excepté à leur base, elles se terminent un peu en spatule oblongue, et peuvent former la pince par leur rapproche-

ment respectif. C'est un *forceps* copulateur. Deux autres pièces, placées entre les précédentes, occupent sur le même plan la face supérieure ou dorsale. Ovales-triangulaires, coriacées, planes et brunâtres, elles sont pointues en avant, largement tronquées et ciliées en arrière. Le fourreau est formé de deux lames qui s'entr'ouvrent à leur extrémité pour livrer passage au *pénis*, qui est charnu et blanchâtre.

2°. Appareil génital femelle.

Les *ovaires* sont deux gros faisceaux, courts et turbinés de *gaînes ovigères*, en nombre indéterminable, allongées, multiloculaires, pressées entre elles. Chacune de ces gaînes se termine par un ligament propre d'une ténuité plus que capillaire, et toutes coïncident à un ligament *suspenseur* commun qui se fixe dans le thorax. L'ovaire se termine en arrière par un *col* dont la dilatation ovale est un *calice* destiné au séjour des œufs à terme. Ce calice aboutit à un conduit grêle qui s'unit à son congénère pour former un tronc commun extrêmement court. Celui-ci s'insère à l'origine d'un *oviducte* plus ou moins arqué, de consistance calleuse, qui s'engage avec le rectum dans un étui subcoriacé où se trouve l'oviscapte. Les *œufs* sont allongés.

Tout-à-fait à l'origine de l'oviducte, et un peu latéralement, on rencontre un organe auquel j'ai cru devoir encore conserver le nom de *glande sébifique*, quoiqu'il joue aussi un rôle dans l'accouplement. Il consiste en une grande vésicule oblongue analogue à celle que, dans la Cantharide, mon ami M. Audouin a appelée *copulatrice*. Elle a des parois subdiaphanes, et s'atténue en arrière en un *conduit excréteur* filiforme un peu moins long qu'elle.

L'*oviscapte*, que dans la figure j'ai représenté saillant hors du corps, est un étui allongé, de consistance parcheminée, formé de deux tubes qui s'engaînent l'un dans l'autre, et dont le bout libre se termine de chaque côté par un petit appendice oblong d'un seul article paraissant velu à la loupe. Cet appendice s'insère sur une saillie formée par un repli du bord du tube.

§ 5. *Glande odorifique.*

Quand on manie une Pyrochre vivante, quand on l'irrite ou qu'on la pique, il s'exhale de son corps une odeur particulière analogue à celle du cuir ou d'une tannerie. On sait depuis long-temps que des odeurs de qualités fort différentes émanent de divers insectes, et je me suis attaché, dans mes recherches anatomiques, à découvrir les organes qui les préparent et les excrètent. J'ai fait connaître les curieuses, les élégantes glandes odorifiques de l'immense famille des Carabiques, celles des Hémiptères, des Hyménoptères, etc. La plupart des Coléoptères hétéromères, même les plus petites espèces, sont odoriférans; mais je n'ai pas encore rencontré de ces glandes dont la forme et la structure soient comparables à celles de la Pyrochre.

Cet organe, commun aux deux sexes, occupe à droite et à gauche les flancs de la cavité abdominale. Il y forme à l'œil attentif muni de la loupe, comme une traînée d'un jaune pâle qui le fait facilement confondre avec les vaisseaux hépatiques qui l'avoisinent (1). C'est un ruban étroit et flexueux, qui s'étend de la base à l'extrémité de l'abdomen, et qui est maintenu en place par d'imperceptibles trachéoles. Il se compose de très petites sphérules contiguës, mais distinctes, disposées sur un même plan en séries longitudinales irrégulières le plus souvent au nombre de trois. Sa texture est molle, tendre, délicate et fragile. Son bout libre, qui atteint la base de la cavité abdominale, est un peu atténué et réduit à deux rangées de sphérules. En approchant du dernier segment de l'abdomen, il se dilate, acquiert plus de trois séries de ces sphérules, et bientôt après il s'amincit en un col ou conduit excréteur qui perd insensible-

(1) Mon savant ami M. Audouin (l. c.) avait été frappé, dans la dissection de la Cantharide, d'une teinte jaune qu'avait la graisse sur les côtés de la cavité abdominale. Il avait aussi remarqué qu'un liquide de cette couleur transsudait quand on coupait sur les flancs les anneaux de l'abdomen. Il fut enfin amené à penser qu'il pouvait y avoir là un organe de sécrétion. Il était bien inspiré et fort près de la vérité; car il est d'autant plus probable que la Cantharide a, comme la Pyrochre, une glande odorifique, qu'elle exhale pendant la vie une odeur forte *sui generis*.

ment son caractère sphéruleux pour devenir simplement tubuleux et s'enfoncer sous le rectum. J'ignore s'il s'abouche dans celui-ci, ou, ce qui est plus probable, s'il se termine au voisinage de l'anus par un pore excréteur.

Les plus puissantes lentilles microscopiques ne m'ont point révélé un canal, un axe tubuleux où les sphérules pussent se dégorger ; mais, par la macération, la couleur jaune a disparu, et l'organe m'a paru se résoudre en un boyau dont les sphérules affaissées ne sont vraisemblablement que des cellules intérieures. Nous trouvons donc ici toutes les parties qui constituent essentiellement les glandes chez les insectes. Les sphérules sont l'organe *sécréteur ;* la dilatation postérieure est le *réservoir ;* et le col le conduit *excréteur* ou efférent.

Avant d'avoir découvert la glande odorifique de la Pyrochre, j'avais déjà trouvé dans la dissection de sa larve des lambeaux du ruban sphéruleux ; mais n'ayant pas remarqué de l'odeur à celle-ci, j'étais loin d'en pressentir les attributions physiologiques. Ainsi cette glande existe aussi dans la larve.

§ 6. *Tissu adipeux splanchnique.*

La pulpe adipeuse contenue dans les cavités viscérales peut être considérée comme un réservoir nutritif. Son abondance est ordinairement en raison inverse de l'énergie des mouvemens et de la vivacité des insectes. Sa quantité, dans la Pyrochre, n'est pas inférieure à celle de la larve, mais elle n'offre pas les longues lanières ou guenilles de cette dernière. Elle est en lambeaux plus divisés, plus déchiquetés, plus pénétrés de trachéoles. Elle est étendue en une couche épaisse au-dessous des viscères, qui y reposent comme sur un édredon. Du reste, la qualité de la graisse est absolument identique, et elle semble avoir passé sans la moindre altération du corps de la larve dans celui de l'insecte parfait.

EXPLICATION DE LA PLANCHE 5.

(Les figures sont toutes grossies.)

1. Larve de la *Pyrochroa coccinea*, avec la mesure de sa longueur naturelle.
2. Nymphe de cette Pyrochre, vue par le dos, avec la mesure de sa longueur naturelle.
3. La même nymphe vue par le ventre.
4. Panneau anal de la larve.
5. Tête et appareil digestif de cette larve.

aa. Antennes et parties de la bouche étalées d'une manière forcée, pour les mettre en évidence. On distingue au milieu le labre trilobé avec la lèvre et les palpes labiaux ; sur les côtés, les mâchoires avec les palpes maxillaires et les mandibules.

b. Glandes salivaires.

c. Ventricule chylifique, précédé de l'œsophage, suivi de l'intestin et du rectum.

d. Vaisseaux hépatiques.

ee. Testicules existant dans cette larve au moment d'entrer en travail de métamorphose.

f. Segment caudal fourchu.

6. Rectum de la même larve, détaché et vu par sa face inférieure, pour mettre en évidence les insertions hépatiques.
7. Lambeau très allongé du tissu adipeux splanchnique de cette larve.
8. La même larve, dont on a enlevé presque tout le tégument dorsal, pour mettre en évidence les glandes salivaires, le système nerveux et les stigmates.

aa. Lèvre et palpes labiaux, vus en dessous.

b. Glandes salivaires et œsophage engagés dans le collier nerveux.

cc. Ganglion céphalique précédé du petit ganglion frontal, dépendant du système nerveux stomato-gastrique.

Nota. Je dois prévenir que, cette figure étant achevée, je me suis aperçu d'une erreur qu'il importe de redresser. J'avais omis un des ganglions thoraciques que j'ai tracé au pointillé après coup et pour mémoire seulement ; car il n'est pas dans sa position normale. Le premier ganglion, après le céphalique, devrait correspondre au segment prothoracique.

d. Stigmate thoracique.

e. Premier stigmate abdominal.

f. Dernier stigmate abdominal, qui disparaît avec le segment, lors de la métamorphose.

EXPLICATION DE LA PLANCHE 6 A.

9. Système nerveux et glandes salivaires de la Pyrochre ailée.

aa. Glandes salivaires s'engageant avec l'œsophage dans le collier nerveux.

b. Œsophage et les deux conduits salivaires à leur issue de dessous le cerveau.

cc. Ganglion céphalique ou cerveau avec les nerfs optiques et le bulbe cérébral.

d. Ligne pointillée marquant la délimitation du thorax. On voit en avant de cette ligne, les trois ganglions thoraciques, avec leurs nerfs, et en arrière les six ganglions abdominaux.

10. Stigmate prothoracique de la Pyrochre ailée.
11. Stigmate métathoracique de la même.
12. Stigmate abdominal de la même.
13. Tête, appareil digestif et glandes odorifiques de la Pyrochre ailée mâle.

aa. Glandes salivaires.

b. Ventricule chilifique.

c. Intestin.
d. Rectum.
ee. Vaisseaux hépathiques.
f. Dernier segment dorsal de l'abdomen.
gg. Glandes odorifiques.
14. Dernier segment ventral de l'abdomen du mâle.
15. Portion considérablement grossie d'un vaisseau salivaire, pour mettre en évidence sa texture.
16. Bouche de la Pyrochre ailée, vue par dessous et étalée, pour mettre en évidence les mâchoires avec les palpes maxillaires et la lèvre avec les palpes labiaux.
17. Une mandibule détachée.
18. Appareil génital mâle de la Pyrochre.
aa. Testicules.
bb. Conduits déférens.
c. Prolongemens de ces conduits.
d. Vésicules séminales.
e. Canal éjaculateur.
f. Armure copulatrice.
19. Portion du conduit déférent et des vésicules séminales, vue par dessous, pour mettre en évidence leurs connexions.
20. Appareil génital femelle de cet insecte.
aa. Ovaires avec leur ligament suspenseur.
bb. Cols des ovaires.
c. Renflemens tenant lieu de calices.
d. Glande sébifique et vésicule copulatrice.
e. Oviducte.
f. Dernier segment dorsal de l'abdomen de ce sexe.
g. Oviscapte saillant hors du corps, avec les deux appendices terminaux.
h. Rectum et son prolongement tubuleux dans ce sexe.
21. Une gaine ovigère isolée.

DESCRIPTION *de la larve de la* Pyrochroa coccinea,

Par M. le Professeur AHRENS. (1)

(Extrait de la *Revue entomologique*, par M. Silbermann, t. 1er, p. 247, 1833.)

La larve de ce Coléoptère est assez commune dans nos environs : elle se tient sous l'écorce des bouleaux ou dans des troncs de chênes, qui ne sont pas encore en complète putréfaction. Au printemps, au mois d'avril, on trouve des larves parvenues à leur croissance entière, et d'autres qui n'ont encore atteint que la moitié de leur croissance, d'où l'on peut conclure que la larve ne se métamorphose qu'au bout de trois ans en insecte parfait; car il faut aux larves qui n'ont encore atteint que la moitié de leur croissance, jusqu'au printemps suivant, pour par-

(1) Voir le mémoire précédent de M. Dufour sur cette même larve et la note que les rédacteurs des Annales y ont jointes, page 322. R.

venir à leur grandeur ordinaire. A cette époque, elles se métamorphosent en nymphe au commencement de mai, restent dans cet état une quinzaine de jours et se développent ensuite en insecte parfait.

Une larve, parvenue à toute sa grandeur, a trente-cinq à quarante millimètres de long. Son corps se compose de treize segmens, et elle a presque partout cinq millimètres de largeur; la tête seulement et les trois articulations qui s'y rattachent immédiatement, sont un peu moins larges. La larve est entièrement aplatie et d'un brun jaunâtre pâle, à l'exception de la treizième articulation qui est d'un brun plus foncé vers l'extrémité, et des mandibules coriacées, qui sont aussi d'un brun foncé vers leur sommet. La première articulation forme la tête, assez aplatie et pourvue de deux fortes mandibules; sur la tête se trouvent deux impressions qui se réunissent par derrière et forment une ligne; cette ligne s'étend en longueur sur tous les segmens : c'est sur les second, troisième et quatrième segmens qu'elle est le plus apparente. Les mandibules sont de substance coriacée, tronquée en avant, se terminant par trois dents qui ne sont pas très aiguës. Les mâchoires sont aussi coriacées, intérieurement revêtues de soies; elles ont une dent vers leur extrémité, et des palpes de trois articles qui sont insérés extérieurement sur un rebord : le premier article de ces palpes est conique, et devient effilé à son extrémité. La langue est également coriacée; des poils soyeux la revêtent à l'extrémité de la partie inférieure; et n'a, autant que j'ai pu le remarquer, que des palpes labiaux à deux articles. On voit sur les côtés de la tête une espèce de petits yeux; près de ces yeux partent d'un prolongement qui semble être une petite articulation, les antennes soyeuses, légèrement pubescentes; elles sont à peine aussi longues que la tête, et se composent de trois articulations : la première articulation est cylindrique, un peu recourbée et rétrécie au milieu; la seconde, un peu plus courte et plus mince que la première, a la forme d'un cône renversé; la troisième atteint à peine la moitié de la longueur et de l'épaisseur de la seconde : elle est cylindrique et un peu rétrécie aux deux extrémités. Les trois paires de pattes se trouvent aux deuxième, troi-

sième et quatrième segmens ; chacun de ces segmens forme un parallélogramme un peu plus de moitié plus long que large ; dans le troisième et le quatrième segmens, les angles antérieurs sont fortement tronqués. Les cinquième, sixième, septième, huitième, neuvième, dixième et onzième segmens, sont plus courts. Chaque segment semble s'emboîter dans celui qui précède : c'est ce qui se remarque surtout à partir du cinquième segment jusqu'au dernier. Dans ces derniers segmens, la membrane supérieure est comme recourbée sur les bords, et cela un peu plus antérieurement, de manière qu'elle forme en dessous, sur les bords, une espèce de pli incliné. L'avant-dernière articulation est la plus grande ; elle est un peu plus longue que large, et a aussi la membrane supérieure recourbée ; au milieu, elle est un peu élargie, et a en dessous, vers l'anus, une dépression.

Le segment anal, où l'on remarque très distinctement l'anus, est couvert, et se termine en deux épines séparées l'une de l'autre ; ces épines sont légèrement recourbées en dessus, sessiles, pointues et à-peu-près de la longueur des segmens du milieu. La tête et tous les segmens sont pourvus sur leurs bords de poils isolés et fins.

La nymphe est presque toujours à découvert sous l'écorce ; dès qu'on la touche, elle se meut rapidement. On y remarque déjà très distinctement tous les organes de l'insecte parfait.

Ainsi que je l'ai dit plus haut, l'insecte reste une quinzaine de jours dans l'état de nymphe : la couleur de cette dernière devient plus foncée à mesure que le moment de la métamorphose approche, et enfin l'insecte parfait apparaît, mais il lui faut encore plusieurs jours pour se développer entièrement (du moins lorsqu'on l'élève artificiellement), et ce n'est aussi que peu-à-peu qu'il acquiert la couleur qui lui est particulière.

NOTES *pour servir à l'histoire des Psychodes, Diptères de la famille des Tipulaires* Lat., *tribu des Gallicoles* Meig.,

Par M. ÉDOUARD PERRIS.

Au témoignage de M. Macquart, auteur de l'histoire la plus récente de l'ordre des Diptères, les métamorphoses des Psychodes ne sont pas encore connues. L'habitude qu'ont ces insectes de fréquenter les immondices, les murs humides et les troncs d'arbres couverts de mousse, a fait seulement soupçonner que leurs larves se développent dans la mousse ou dans les ordures. Je crois donc faire une chose utile en donnant l'histoire d'une Psychode fort répandue, la *Psychoda nervosa*. Le peu que j'en dirai levera, en partie, les incertitudes de la science et secondera peut-être de nouvelles découvertes.

En octobre dernier, j'enfermai séparément, dans deux bocaux, des fragmens du *Boletus pinetorum* et de la bouse de vache contenant des larves assez grandes de Muscides. Aux premiers jours du printemps, il naquit dans ces bocaux une multitude de *Psychoda nervosa*. Il m'était impossible de penser qu'elles venaient des larves observées à l'automne. La taille et la forme de celles-ci étaient de nature à exclure tout soupçon. Je conclus donc que le champignon et la bouse de vache recélaient, lorsque je les recueillis, ou des œufs de Psychodes, ou des larves que leur petitesse avait fait échapper à mes investigations. Je me mis aussitôt à chercher de ces larves parmi les matières déposées dans les bocaux, et je n'eus pas de peine à en trouver, car elles y étaient excessivement nombreuses ainsi que les nymphes. Je triai soigneusement bon nombre de ces larves et de ces nymphes, et je les plaçai séparément dans deux vases, avec de la terre : dans l'un et dans l'autre, j'obtins des Psychodes. Il ne peut donc me rester aucun doute sur la légitimité de la larve et de la nymphe que je vais décrire.

LARVE. Long. 0,003.

La tête est d'un roussâtre pâle, le labre avancé en anneau et triangulaire. Les mandibules sont écartées à leur insertion, médiocrement arquées, acérées et noires à l'extrémité, avec une petite dent intérieure; larges et roussâtres à la base. Un peu au-dessus de l'insertion des mandibules, et près des côtés de la tête, on voit deux petits points noirs qu'il est impossible de prendre pour autre chose que des yeux. A une très petite distance de ces yeux, en remontant vers le vertex, on trouve des antennes de deux articles, le premier court et épais, le second beaucoup plus effilé et près de quatre fois plus long. Sous les mandibules, on aperçoit une petite plaque à bord écailleux et noirâtre, et susceptible de se relever et de produire ainsi une cavité dans laquelle se loge l'extrémité des mandibules; cette plaque doit faire l'office des palpes, dont je n'ai pas trouvé la moindre trace.

Le corps est apode, glabre, filiforme, parfaitement cylindrique, de couleur blanche et de consistance assez ferme, sans aucun de ces plis transversaux que présentent les larves d'un grand nombre de Diptères et de Coléoptères. Il est formé de douze segmens à-peu-près égaux, et dont le dernier est tronqué carrément. Dans le disque qui résulte de la troncature, et près du bord supérieur, on remarque deux stigmates noirâtres; deux autres stigmates de même couleur, mais moins apparens, se trouvent placés près du bord postérieur du premier segment. Une trachée longitudinale et sinueuse court de chacun des stigmates antérieurs au stigmate postérieur correspondant, en émettant çà et là des ramifications très déliées.

Ces larves n'ont pas une grande vivacité: elles se replient le plus souvent en arc, et même se contournent en cercle. Pour se métamorphoser en nymphe, elles s'enfoncent dans la terre où on les trouve (dans les bocaux du moins), groupées et entortillées en assez grand nombre.

NYMPHE. — La nymphe est nue, de couleur testacée, et un peu plus petite que la larve, qui, lors de sa métamorphose, a subi, suivant l'ordinaire, une légère contraction. Elle présente

assez distinctement, mais étroitement emmaillottées, les diverses parties qui doivent constituer l'insecte parfait. Le thorax n'est guère gibbeux, et sur le dos sont implantées deux cornes un peu arquées dépassant la tête. Sur le bord des segmens de l'abdomen, sont de petits cils spinuliformes, et on voit aussi de ces spinules sur une sorte de petite crête transversale qui se trouve au milieu de ces mêmes segmens. Le dernier est muni postérieurement de trois dents, une supérieure assez large et deux inférieures. Ce sont, sans doute, de même que les cornes du thorax, les stigmates de la nymphe.

Lorsque celle-ci est près de se transformer, elle se hisse à la surface du sol; sa peau se fend sur le dos du thorax et derrière la tête, et les deux côtés s'ouvrent comme des volets. L'insecte parfait se dégage alors, laissant assez ordinairement la dépouille de la nymphe fichée en terre.

EXPLICATION DE LA PLANCHE 6 B.

Figure 1. Larve de la *Psychoda nervosa*.
2. Sa grandeur naturelle.
3. Sa tête vue en dessus et très grossie.
4. Mandibules.
5. La nymphe.

NOTICE *sur les travaux de* PHILIPPE-LOUIS VOLTZ,

Par M. HENRI LE COCQ.

Lorsque l'homme de génie quitte la vie, léguant ses découvertes à la postérité, ceux qui lui survivent s'empressent de payer à sa mémoire le tribut de reconnaissance qu'ils lui doivent pour le riche héritage dont il les a dotés; lorsque l'homme de science meurt, surpris avant d'être arrivé au terme qu'il avait espéré atteindre, et laissant épars les fruits successifs de ses méditations, par ignorance le plus souvent des obligations qu'on a envers

lui, toujours justice n'est pas rendue à ses travaux. Il a apporté quelques matériaux pour la construction de l'édifice qu'il est réservé à des mains plus heureuses et plus hardies de décorer; mais, disséminés çà et là, ces matériaux échappent aux regards sous d'autres, dont peut-être ils assurent la solidité. Nous croyons remplir un devoir, en énumérant ici les différens mémoires qu'a laissés M. Voltz dans les *Annales des Mines*, dans les *Mémoires de la Société d'histoire naturelle de Strasbourg*, dans le journal l'*Institut* et dans l'*Annuaire de minéralogie* de Bronn et Léonhard; et c'est avec une conviction intime de leur légitimité que nous rappelons les droits qu'il a aux regrets de tous ceux qui savent honorer le talent uni aux plus nobles qualités du cœur.

Passionné pour la science, M. Voltz l'aima d'un amour désintéressé, sans ambitionner les honneurs ni même la réputation qu'elle peut procurer. Attaché au corps des mines, il la cultiva dans le but de l'appliquer dans le cercle des fonctions qu'il avait à remplir, et le devoir régla toujours le temps qu'il devait lui consacrer.

Ce qui caractérise tous les travaux de M. Voltz, c'est le soin scrupuleux avec lequel il analysait les plus petits détails du sujet qu'il avait à traiter, et la persévérante ténacité avec laquelle il poursuivait le but qu'il s'était proposé d'atteindre. Les plus importans de ses travaux scientifiques, ceux sur les Bélemnites et les rapports de ces fossiles avec les autres Céphalopodes, en sont une preuve. Il cherche les liens qui unissent ces différens genres dans la disposition des légères stries qui couvrent une de leurs parties et ce sont les Bélemnites, le genre le plus obscur de tous les Céphalopodes, qui lui donnent la clef de ces rapports cachés. L'on peut dire qu'il arrachait à la nature ses secrets. Il cherchait à découvrir les lois simples qu'il croyait devoir exister dans les phénomènes naturels avec la même persévérance, qu'il mettait à dégager la charnière d'une coquille fossile ou à faire ressortir les dessins qui décorent sa surface.

Nous ne parlerons pas des travaux administratifs de M. Voltz, soit comme ingénieur, soit comme inspecteur-général des mines. Nous ne ferons pas mention de ses mémoires relatifs à l'art du

mineur et du métallurgiste, restés manuscrits, qui portèrent toujours une vive lumière sur les objets qu'ils embrassaient. Nous rappellerons seulement les notices suivantes insérées dans les *Annales des mines.*

Notice sur l'appareil qui sert à chauffer le vent alimentant les hauts-fourneaux de la fonderie royale de Wasseralfingen (Wurtemberg). (*Annales des mines*, 3e série, tome IV.)

Notice sur les creusets-puisards des hauts-fourneaux, et en particulier sur ceux des forges du Bas-Rhin (*Annales des mines*, 3e série, tome VIII).

Notice sur les fontes blanches miroitantes, dites fontes blanches du Rhin (*Annales des mines*, 3e série, tome XIV).

Les travaux scientifiques de M. Voltz se rapportent à la Minéralogie, à la Géologie et à la Paléontologie. En voici l'exposé sommaire.

TRAVAUX MINÉRALOGIQUES.

Notice cristallographique, lue à la Société d'histoire naturelle de Strasbourg le 17 septembre 1833 (*Institut*, tome II). — Dans cette notice, il cherche à déterminer les rapports qui lient les trois forces fondamentales qui animent une molécule de matière, 1° avec la pesanteur spécifique, 2° avec le poids de l'atome, 3° avec les dimensions des axes cristallins. Il donne en fonction des rapports des axes cristallins, les rapports de densité d'un corps qui passe 1° du système trimétrique au système monométrique, 2° du système monodimétrique au système monométrique, 3° d'une forme monodimétrique à une autre forme monodimétrique.

Notice cristallographique, lue à la Société d'histoire naturelle de Strasbourg le 18 mars 1834 (*Institut*, tome II). — Il fait voir que, dans la formation des cristaux, les forces polaires ne sont pas employées seulement à produire les faces et les arêtes cristallines, ainsi que la densité, mais qu'elles concourent encore à produire la dureté.

TRAVAUX GÉOLOGIQUES.

Notice géognostique sur les environs de Vic (Meurthe) (*Annales des mines*, 1re série, tome VIII). — Dans cette notice, il décrit les formations suivantes, observées dans les environs de Vic : 1° le lias (calcaire à Gryphites), 2° le quadersanstein, 3° le muschelkalk, 4° le grès bigarré, 5° le terrain salifère. Il ajoute quelques rapprochemens avec les formations analogues d'autres lieux.

Dans un ouvrage, intitulé : *Nouvelle description historique et topographique des deux départemens du Rhin*, par J. T. Aufschlager (supplément), M. Voltz a inséré les trois articles suivans : 1° *Aperçu des minéraux des deux départemens du Rhin*, 2° *Géognosie des deux départemens du Rhin*, 3° *Aperçu des vestiges organiques des deux départemens du Rhin*. Depuis la publication de ce travail, qui date de 1828, M. Voltz avait commencé à dresser la carte géologique du Bas-Rhin, qui devait faire partie du vaste travail que l'administration des mines, de concert avec les administrations départementales, a organisé pour l'étude minéralogique du sol de la France.

Notice sur le grès bigarré de la grande carrière de Soulz-les-Bains (*Mémoires de la Société d'histoire naturelle de Strasbourg*, tome II). Il divise le grès bigarré en trois étages, dont il décrit les caractères minéralogiques, et il donne la liste des débris organiques tant animaux que végétaux, renfermés dans les deux étages supérieurs, les seuls qui en contiennent. Il examine l'état probable de l'atmosphère et du sol à l'époque de ces dépôts.

Notice sur le Bradford-Clay de Bouxviller et de Baviller (*Mémoires de la Société d'histoire naturelle de Strasbourg*, tome II). — Après avoir établi que l'argile de Baviller est bien par sa position géologique le Bradford-Clay, il donne la liste des fossiles qu'on trouve à Bouxviller et à Baviller, et dans plusieurs autres localités, telles que la France septentrionale (Boblaye), le Port-en-Bessin (Voltz), l'Angleterre (de la Bèche); il fait voir que la plupart se retrouve à Bouxviller. Il termine par quelques

réflexions sur la constance avec laquelle les sous-divisions de la formation jurassique, reconnues en Angleterre, se retrouvent dans les terrains jurassiques de la chaîne du Jura et de ses dépendances.

TRAVAUX PALÉONTOLOGIQUES.

Observations sur les Bélemnites (*Mémoires de la Société d'histoire naturelle de Strasbourg*, tome I). — La première partie de ce travail traite des Bélemnites en général ; la deuxième est consacrée à la description de deux espèces du genre Actinocamax et de dix-sept espèces du genre Bélemnite. Voici les titres des différens paragraphes qui composent la première partie.

Caractères génériques des Bélemnites.

De l'alvéole
De la gaine

Observations diverses

Rapports des Bélemnites avec d'autres coquillages concamérés . . . . . { avec la Spirule. / avec les Orthocères. / avec les Nautiles. / avec les Ammonites. / avec les Béloptères. / avec le Sépiostaire. / avec les Actinocamax.

Conclusions des observations précédentes.

Notice sur l'Onychoteutis prisca de M. de Münster et sur les Loligo bollensis et aalensis de M. de Zieten, lue à la Société d'histoire naturelle de Strasbourg le 17 novembre 1835 (*Institut*, tome IV). — Il fait voir que les fossiles auxquels on a donné le nom d'Onychoteutis prisca et de Loligo bollensis et aalensis ne sont que le prolongement de la région dorsale de l'alvéole de Bélemnites, dans lequel on distingue la région dorsale, la sous-région ventrale et les deux sous-régions hyperbolaires.

Note sur les rapports des Bélemnites avec d'autres coquilles

internes de Céphalopodes, lue à la Société d'histoire naturelle de Strasbourg, le 5 janvier 1836 (*Institut*, tome IV). — Il compare successivement les Bélemnites avec le Loligo sagittatus, le Loligo vulgaris, le genre Teudopsis de M. Deslongchamps, l'Onychoteutis angusta de M. de Münster, l'Octopus et les Orthocères.

Observations sur les Belopeltis ou lames dorsales des Bélemnites (*Mémoires de la Société d'histoire naturelle de Strasbourg*, tome III). — Dans le premier chapitre, M. Voltz revient sur les caractères généraux des Bélemnites, dont il examine successivement la gaine et le test alvéolaire: il donne des détails sur un test alvéolaire du *Bel. paxillosus*. Dans le chapitre II, il examine les rapports du test alvéolaire des Bélemnites avec la coquille cornée des Calmariens avec les Sépiostaires, enfin avec les Spirules. Dans le chapitre III, il fait voir que plusieurs corps fossiles, figurés par MM. de Zieten et Buckland, doivent avoir appartenu non pas à des Loligos, mais à des Bélemnites. Comme il est presque impossible de déterminer à quelles espèces de Bélemnites ces corps ont appartenu, il propose de leur donner le nom de Belopeltis: il expose la caractéristique du genre Belopeltis, dont il décrit huit espèces. Il termine par des observations sur l'assise à Belopeltis d'Ohmden (Wurtemberg), qui se trouve dans la partie moyenne des schistes du Lias supérieur.

Sur le genre Actinocamax (N. Jahrb. de Leonhard et Bronn. 1839, 5e livraison). — Cette notice, la dernière publiée par M. Voltz, n'a paru dans aucun recueil français. Nous en donnons ci-après la traduction.

Recherches sur les fossiles connus sous le nom d'Aptychus, lues dans les séances des 6 et 21 décembre 1836, à la Société d'histoire naturelle de Strasbourg (*Institut*, t. V). — Il étend à tous les Aptychus l'idée déjà émise par M. Rüppell au sujet des Aptychus imbriqués : que ces fossiles sont des opercules d'Ammonites. Il combat les différentes opinions avancées jusqu'ici pour expliquer la présence des Aptychus dans les loges des Ammonites. Il divise ces fossiles en trois groupes: 1° ceux composés d'une simple lame cornée, 2° ceux composés d'une lame

semblable, recouverte d'un test calcaire imbriqués; 3° ceux composés d'une semblable lame recouverte d'un test calcaire celluleux. Dans ces trois familles il fait rentrer vingt-trois espèces d'Aptychus, auxquelles s'ajoutent deux autres espèces qui ne sont pas assez connues pour être rapportées à l'un de ces trois groupes. Il signale aussi les diverses familles d'Ammonites auxquelles pourraient correspondre les différentes familles d'Aptychus.

Notice sur le genre Nérinée, lue à la séance de la Société d'histoire naturelle de Strasbourg, du 3 novembre 1835 (*Institut*, tome III). — Il expose les caractères génériques des Nérinées, fait connaître leur distribution géognostique et termine par un tableau indiquant les caractères spécifiques de douze espèces que possède le musée de Strasbourg. La manière dont les différens caractères sont analysés, dont sont exprimés en nombres tous ceux susceptibles de cette évaluation, doit être signalée.

Nous terminerons cet exposé sommaire en rappelant que les deux nombreuses collections de fossiles, rangées par ordre de terrain, et existant au musée de Strasbourg et à l'école des mines de Paris, ont été créées par les soins de M. Voltz, dont tous les amis de la science doivent vivement regretter la perte.

NOTE *sur le genre Actinocamax*,

Par M. VOLTZ.

Beaucoup de naturalistes sont d'avis que le genre *Actinocamax* n'existe pas, et que les fossiles qu'on a rangés dans ce genre ne sont que des Bélemnites cassées ou usées à leur extrémité antérieure. Cette opinion est vraie pour la plupart des espèces d'*Actinocamax*, et même pour les deux espèces que j'ai présentées sous les noms d'*A. Milleri* et *A. fusiformis*. Cependant je connais deux espèces d'*Actinocamax* qui certainement ne sont pas des Bélemnites; toutes les deux se trouvent dans la craie supérieure de Ciply. L'une est l'*A. verus* Mill. (*Belemnites plenus* Blainv.); l'autre est mon *A. acutus*. Dans ces deux espèces, on reconnaît au premier coup-d'œil qu'il n'y a eu ni

fracture, ni usure, attendu que l'extrémité antérieure présente des stries d'accroissement et des stries transversales, ce qui correspond exactement à l'enfoncement conique du *Belemnites subventricosus*, qui, avec le *B. granulatus*, le *B. quadratus* et le *B. Osterfieldi*, forme une famille remarquable que j'ai nommée famille des *Crassi-marginati*. On reconnaît cette famille, 1° au bord alvéolaire épais et par suite toujours bien conservé; 2° à l'alvéole beaucoup moins profond que dans les autres espèces; 3° aux parois alvéolaires qui ne sont jamais lisses et exactement coniques, mais qui sont plus ou moins couvertes de côtes et de rugosités. Dans les autres espèces de Bélemnites au contraire, dans les *Tenui-marginati*, le bord alvéolaire est mince comme du papier; par suite, il n'est jamais conservé: il est fortement élargi en avant, et présente la forme d'un toit chinois. Jamais, dans l'alvéole des *Crassi-marginati*, je n'ai vu l'impression des cloisons alvéolaires, et je douterais fort de l'existence d'un cône alvéolaire dans les espèces de cette famille, si M. Klöden n'assurait que dans la collection du Musée de Potsdam il existe un *B. subventricosus* avec un cône alvéolaire. Dans toutes les Bélemnites, le côté dorsal de la gaîne est plus court que le côté ventral; très souvent il forme même un sinus large et profond. Le bord dorsal de l'alvéole est moins long que le bord ventral. Toutes les espèces ont une rimule.

Dans les véritables espèces d'*Actinocamax*, on voit toujours au centre de l'extrémité antérieure un enfoncement souvent très petit, quelquefois assez grand, à partir duquel la surface supérieure de l'extrémité va en se retirant d'une manière très régulière; sur le côté dorsal, on voit une troncature oblique, qui remonte toujours plus haut vers le sommet de la Bélemnite que les troncatures placées sur le côté ventral et sur les côtés latéraux. La troncature ventrale présente toujours la rimule. Cette rimule va quelquefois jusqu'à l'enfoncement central, mais d'autres fois elle n'est que faiblement marquée et ne paraît que légèrement sur la surface extérieure. C'est un caractère important, et qui prouve suffisamment que ce ne sont pas des *Crassi-marginati* usés; car, dans ces Bélemnites, la rimule ne va jamais si loin que l'alvéole; elle se termine extérieurement aux deux

tiers de la longueur de cette dernière. Dans l'*Actinocamax*, elle va plus loin que le petit enfoncement central. Cette rimule n'a aussi rien de commun avec le canal ventral des *Tenui-marginati*, qui ne va jamais jusqu'à la ligne apiciale, comme cela arrive quelquefois pour celle-ci. Ce qui distingue la rimule de tous les autres sillons que l'on voit sur la surface extérieure des Bélemnites, c'est qu'elle ne correspond à aucune fente qui pénètre plus profondément comme le canal placé à la base des *Crassi-marginati* et des *Mucronati*, et les canaux ventraux et les plis terminaux des autres Bélemnites, pour lesquels la fente n'est pas toujours visible sur la surface extérieure, mais présente des parois lisses et planes lorsque, par un choc, on divise les Bélemnites suivant cette direction. Sur l'extrémité antérieure de l'*Actinocamax*, on voit, 1° des stries d'accroissement, 2° des stries et des côtes transversales qui quelquefois sont très élégantes, qui se trouvent aussi souvent dans l'alvéole des *Crassi-marginati*, mais jamais dans celui des *Tenui-marginati*, à moins que les espèces de cette dernière famille ne conservent quelques parties des lamelles du cône alvéolaire.

Si l'on compare les *Actinocamax* avec les *Crassi-marginati*, on trouve que la différence consiste en ce que, dans les premiers, l'alvéole n'est qu'un enfoncement central rudimentaire; en ce que le bord est extrêmement large et tronqué obliquement à l'extérieur. Les couches successives qui forment la gaîne dépassent les précédentes d'une manière très marquée et régulière dans les *Tenui-marginati*; dans les *Crassi-marginati*, elles ne les dépassent d'abord que faiblement, puis de moins en moins, et finissent par ne pas les dépasser du tout; dans l'*Actinocamax* enfin, cet avancement des couches les unes sur les autres n'a lieu que dans le très jeune âge, et par conséquent pour les couches les plus intérieures; plus tard, les couches extérieures demeurent en arrière des couches intérieures: de là résulte la forme convexe et la troncature dorsale de cette extrémité (voy. les fig. 1, 2, 3, Pl. 6 C). La cavité alvéolaire est pour ainsi dire retournée comme on retourne un gant. Le genre *Actinocamax* peut donc être caractérisé de la manière suivante:

Gaîne fusiforme, sans cône alvéolaire. Alvéole rudimentaire, avec un bord extraordinairement large qui occupe toute l'épaisseur de la coquille, et qui est coupé obliquement sur les côtés, de sorte que l'extrémité antérieure de la gaîne ne se compose que de ce large bord avec un petit enfoncement central (l'alvéole rudimentaire), et présente une surface convexe. Cette extrémité fait voir les stries d'accroissement de la coquille, et montre aussi des stries et des sillons transverses réguliers, qui partent de l'enfoncement central. Le côté dorsal de cette extrémité antérieure est tronqué un peu plus obliquement que les côtés latéraux et que le côté ventral; il monte par conséquent vers le sommet un peu plus que ces derniers. Les côtés latéraux de la coquille sont aplatis vers le dos suivant la longueur, et ces faces s'étendent assez loin vers le sommet, de sorte que la coupe de la partie antérieure de la gaîne est un peu triangulaire. Sur ces faces, on voit deux bandes longitudinales faiblement prononcées. Le côté ventral présente, en avant, un court sillon plus ou moins distinct, qui se prolonge souvent jusque sur la convexité de la face terminale, et même jusque dans son enfoncement central. Le sommet est pointu et sans plis.

Je ne sais pas si l'*Actinocamax* a eu un cône alvéolaire corné. Ce n'est pas probable. En effet, il n'aurait pu tenir à la gaîne que de deux manières : ou en s'attachant à la petite cavité centrale, ou au moyen du prolongement corné des couches calcaires concentriques de la gaîne, qui auraient formé de cette manière une cavité alvéolaire cornée. La première supposition n'est pas vraisemblable; la seconde ne l'est pas davantage. En effet, les couches calcaires ne peuvent pas devenir soudainement cornées; cette transition ne peut avoir lieu que par la diminution successive de la matière calcaire et l'augmentation de la matière cornée; et, dans ce cas, l'extrémité antérieure de l'*Actinocamax* produite par une fracture ne devrait être ni si régulière, ni si compacte qu'elle l'est; certaines couches à l'endroit du passage devraient être plus ou moins corrodées; par conséquent, elles devraient être irrégulières et varier avec les divers exemplaires.

NOTE *sur l'architecture des Abeilles*,

Par M. LÉON LALANNE, ingénieur des ponts-et-chaussées.

But du mémoire. — La construction des alvéoles des Abeilles a fixé depuis long-temps l'attention des philosophes. Moraldi, Réaumur, de Mairan, Mac-Laurin, Buffon, Ch. Bonnet, Lhuilier, Lesage, etc., les uns naturalistes, les autres géomètres, ont écrit sur ce sujet intéressant. Huber a consigné, dans son excellent ouvrage, le résumé de leurs travaux. Mais cet habile observateur paraît avoir été peu versé dans la géométrie, et il n'a pas su faire ressortir convenablement la liaison entre des travaux dont les résultats ont été quelquefois présentés par leurs auteurs sous des formes différentes. Nous nous sommes proposé, dans cette Note, de suppléer à ce qui manque, sous ce rapport, à l'ouvrage d'Huber. Nous n'avons donc pas la prétention d'avoir fait un travail original ; seulement nous aurons atteint notre but, si nous sommes parvenu à exposer d'une manière claire, même pour les personnes les moins familiarisées avec la géométrie, les principes des constructions vraiment admirables des Abeilles, et à diriger les recherches des observateurs sur certains détails dont la connaissance nous manque encore.

Description des alvéoles des Abeilles. — Les rayons ou gâteaux destinés à contenir le miel sont, comme tout le monde sait, composés de deux rangs adossés de cellules ou d'alvéoles, à parois de cire. On voit, à la première inspection, que sur les deux faces du rayon, les ouvertures des cellules sont des hexagones réguliers, ou, autrement dit, des figures rectilignes à six côtés, dont tous les angles et tous les côtés sont égaux. Les parois latérales sont des plans qui passent par les différens côtés de ces hexagones, et qui sont perpendiculaires au plan dans

lequel sont tracés les hexagones. Le corps de la cellule est donc un prisme hexaèdre droit ; enfin, les fonds des alvéoles ne sont pas plats, mais bien composés chacun de trois losanges égales et également inclinées, qui coupent les pans du prisme suivant des trapèzes.

Ainsi la figure 1, pl. 11, représente, au double de grandeur naturelle en plan, la disposition des orifices des alvéoles sur l'une des deux faces du rayon, disposition tout-à-fait semblable à celle des carrelages le plus ordinairement employés dans nos habitations. La figure 2 est la perspective d'un alvéole isolé et détaché du rayon, l'orifice en bas et le fond en haut. Dans la figure 3, on voit, au quintuple de grandeur naturelle, le développement des six trapèzes a, b, c, d, e, f, et des trois losanges ou rhombes g, h, k qui forment la surface de l'alvéole; de sorte qu'il sera très facile de façonner un relief semblable à celui de l'alvéole, en assemblant les diverses faces d'un panneau de carton ou de papier découpé sur la figure 3. Si l'on réunit ensuite par leurs faces latérales égales, un certain nombre de solides ainsi préparés, on aura une représentation exacte du côté du gâteau, comme on le voit en perspective dans la figure 4. (1)

Il suffit de jeter un coup-d'œil, soit sur le relief, soit sur la figure 4, pour reconnaître que les losanges a, b, c — a', b', c'

(1) Les lecteurs, peu familiarisés avec les considérations géométriques, feront bien de construire des reliefs de ce genre. Si l'on veut avoir des panneaux plus grands que ceux de la figure 3, on augmentera tous les côtés de cette figure dans une proportion constante en conservant les mêmes angles. Voici du reste la construction exacte de la figure.

Prenez MN arbitraire (fig. 3), et menez MQ perpendiculaire à MN, et égale à 4 fois et $\frac{1}{5}$ de MN. Pour avoir la différence de longueur QR qui existe entre les perpendiculaires MQ, NP, il faut faire séparément la construction suivante. Sur la droite OB, égale à MN (figure 11), prenez le milieu D; élevez OE perpendiculaire à OB et égale à OD, et tirez DE; la distance OF du point O à la droite DE sera la différence de hauteur QR des deux côtés MQ, NP de la figure 3.

Pour déterminer la losange PQTS de la figure 3, il faut encore revenir à la figure 11. Du point O comme centre, avec le rayon OB égal à MN, on décrira une circonférence, sur laquelle on portera deux fois le rayon, d'abord de B en A, puis de A en C; la corde BC sera égale à la diagonale QS de la losange. De sorte que le point S est déterminé par l'intersection de deux arcs de corde décrits des points Q et P comme centres, avec des rayons égaux respectivement à BC et à OB. La losange QPST s'achève en menant par les points Q et S des droites parallèles, l'une à PS, l'autre à PQ.

Comme vérification, on doit trouver que chacun des angles QPS, QRN est égal à 109° 28′ et chacun des angles MQP, PQT à 70° 32′ (division sexagésimale).

— a'', b'', c'', appartenant à trois alvéoles distincts et contigus, forment un creux parfaitement égal à la saillie qu'offre la pointe d'un alvéole isolé (fig. 2). Donc, si l'on imagine un autre relief composé des mêmes élémens que le premier, on pourra réunir les solides par leurs fonds, de telle sorte que les trois losanges qui terminent en pointe un alvéole dans le premier, soient appliqués sur trois losanges qui appartiennent à trois alvéoles contigus dans le second; on, en d'autres termes, l'axe de figure de chacune des cellules, dans un des deux solides, est le prolongement de l'arête commune à trois cellules contiguës dans l'autre solide. Or, telle est précisément la forme générale des gâteaux des Abeilles; telle est la manière dont les deux parties du rayon sont façonnées et ajustées l'une contre l'autre, ne laissant aucun vide ni entre leurs parois latérales, ni entre leurs fonds. Cette disposition a plusieurs propriétés remarquables qu'il est important de signaler.

Propriété remarquable des alvéoles, relativement au minimum de surface. — Nous ferons d'abord observer que lorsqu'il s'agit de recouvrir une surface plane avec des polygones réguliers égaux, sans laisser aucun vide, il n'y a que trois espèces de polygones qui puissent satisfaire à la question, savoir :

1° Les triangles équilatéraux (fig. 5);

2° Les carrés (fig. 6);

3° Les hexagones (fig. 1).

Nous ne comptons pas la solution que l'on obtient par la combinaison de carrés et d'octogones (fig. 7), parce qu'il n'y a lieu de considérer ici, dans la même figure, que des polygones d'un même nombre de côtés. Or, l'hexagone régulier a un contour moins long que le triangle équilatéral et que le carré de même superficie. On voit donc déjà que, parmi les solutions possibles, celle que les Abeilles ont adoptée donne lieu au moindre développement dans les parois latérales de l'enceinte, à la plus petite dépense de cire pour la formation de ces murailles destinées à maintenir la provision de miel.

Si nous comparons maintenant le corps de la figure 2 avec un prisme hexaèdre régulier de même base, ayant toutes ses arêtes latérales égales aux trois grandes de cette figure, et terminé à

sa partie supérieure par un hexagone égal à celui de l'orifice, prisme représenté en perspective dans la figure 2 *bis*, et en développement dans la figure 3 *bis*, il est facile de voir que ces deux solides ont le même volume. En effet, le pointement rhomboïdal de la figure 2 s'obtient en menant par les trois côtés AC, CE, EA du triangle équilatéral inscrit dans l'hexagone (fig. 8), des plans également inclinés qui se coupent en un point unique S, et dont les intersections entre eux et avec les pans du prisme donnent les losanges égales SAMC, SCNE, SEPA. Or, le plan SAMC supprime la pyramide MABC dans le prisme, et y ajoute la pyramide égale SOAC. Comme il en est de même des deux autres plans, le solide de la figure 2 ne diffère du prisme de la figure 2 *bis*, qu'en ce qu'après avoir abattu de celui-ci trois pyramides triangulaires égales, par des troncatures sur les angles, on a réuni les mêmes pyramides en les retournant complètement par un mouvement de rotation autour des diagonales AC, CE, EA, suivant lesquelles passent les plans coupans. La figure 9 donne le développement d'un panneau découpé de manière à pouvoir former la pyramide MABC par la réunion de ses différentes faces triangulaires.

Si les volumes des corps des figures 2 et 2 *bis* sont égaux, il n'en est pas de même de leurs surfaces. En comparant les figures 3 et 3 *bis*, qui présentent les panneaux de développement de ces surfaces, on voit bien que la somme des trois losanges *g*, *h*, *k* de la figure 3, surpasse en superficie l'hexagone H de la figure 3 *bis*. Mais la première figure n'offre, dans les faces latérales, que des trapèzes *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, *f*, tandis que la seconde a des rectangles dont la somme surpasse celle des trapèzes de six fois le triangle rectangle ABM. Or, on peut donner aux plans de troncature une inclinaison telle que, tout compte fait, la surface de la figure 3 soit moindre, non-seulement que celle de la figure 3 *bis*, mais encore que celle de toute autre figure dans laquelle les plans coupans seraient plus ou moins inclinés. Ce qui caractérise ce solide à surface minimum, c'est que les losanges du sommet ont des angles de 109° 28′ 16″ et de 70° 31′ 44″. Eh bien! telles sont précisément les valeurs normales des angles mesurés sur les fonds des alvéoles des Abeilles; tels sont les mé-

sultats auxquels on a été conduit par l'observation directe d'un très grand nombre de cas, dans la moyenne desquels les erreurs et les anomalies accidentelles finissent par se compenser, conformément aux principes du calcul des probabilités. Ainsi les Abeilles, dans la construction de leurs alvéoles, ont résolu un problème de *minimum*, et les parois de leur merveilleux édifice ont été disposées de la manière la plus économique, en épargnant le plus possible la matière et le travail, pour un volume déterminé de l'alvéole. (1)

(1) Les principes élémentaires de l'application de l'algèbre à la géométrie conduisent facilement à ce résultat. En effet, désignons, dans la figure 8, le côté AB de l'hexagone par a, et par x la hauteur inconnue BM, qui détermine la position du plan coupant. Il suffit évidemment de considérer les portions du solide prismatico-rhomboïdal, comprise entre les plans verticaux SOA, SOB, et le pan latéral qui passe par AB, et il s'agit de rendre la plus grande possible la différence entre la somme OAB + ABMA' et la somme SAM + AMA'. Or, on a :

$$\text{OAB} = \tfrac{1}{4}a^2\sqrt{3},\quad \text{ABMA'} = ax,\quad \text{SAM} = \tfrac{1}{2}a\sqrt{3\,(x^2+\tfrac{1}{4}a^2)},\quad \text{AMA'} = \tfrac{1}{2}ax.$$

En désignant par m le *maximum* inconnu, on a donc :

$$m = \tfrac{1}{2}ax + \tfrac{1}{4}a^2\sqrt{3} - \tfrac{1}{2}a\sqrt{3\,(x^2+\tfrac{1}{4}a^2)}$$

ou

$$\left(m - \tfrac{1}{2}ax - \tfrac{1}{4}a^2\sqrt{3}\right)^2 = \tfrac{3}{4}a^2x^2 + \tfrac{3}{16}a^4.$$

Cette équation développée et résolue par rapport à x, donne :

$$x = -\frac{m}{a} + \frac{a\sqrt{3}}{4} \pm \frac{1}{2a}\sqrt{12m^2 - 6a^2m\sqrt{3} + \tfrac{3}{4}a^4}.$$

Les valeurs de m qui rendent nul le radical, sont :

$$m = \tfrac{1}{4}a^2\left(\sqrt{3} \pm \sqrt{2}\right).$$

La première de ces solutions donnerait pour x un résultat négatif; on ne doit donc prendre que la seconde, qui est le *maximum* cherché; car, en vertu des propriétés des trinomes du second degré, toute valeur de m comprise entre ces deux limites rendrait le radical imaginaire. La valeur correspondante de x est $x = \frac{1}{4}a\sqrt{2}$.

Cette méthode de résoudre les problèmes *de minimis et maximis*, sans le secours du calcul différentiel, est due à Lesage, de Genève, qui en a déduit, pour la détermination de $\text{OS} = \text{BM} = \frac{1}{4}a\sqrt{2}$, la construction simple que nous avons donnée plus haut (Fig. 3 et 11).

Pour trouver la valeur des angles de la losange SAMC (figure 8), on observe que dans le triangle MEC, rectangle en E, on a

$$\text{Tang. EMC} = \frac{\text{EC}}{\text{EM}} = \frac{\frac{1}{2}a\sqrt{3}}{\sqrt{\frac{1}{16}a^2 + \frac{1}{4}a^2}} = \sqrt{2}.$$

Or, l'angle dont la tangente est $\sqrt{2}$, a pour valeur 54° 44' 8"

D'où l'on tire : angle AMC = 2 EMC = 109° 28' 16"; puis SCM = 180° − AMC = 70° 31' 44".

Structure du rang supérieur d'alvéoles. — Pour compléter la description purement géométrique de la structure des rayons, il faut parler de leur agencement dans la ruche.

D'abord, les deux rangs de cellules adossées sont toujours fixés à la partie supérieure de la ruche, de telle sorte que les axes longitudinaux et les arêtes des pans latéraux des alvéoles soient dans une position horizontale. L'enchevêtrement mutuel des deux parties dont le rayon est composé, donne lieu à une force de cohésion beaucoup plus considérable que celle qui résulterait de la simple superposition de deux surfaces planes de séparation ; et cet avantage des pointemens pyramidaux mérite d'être signalé. La figure 12 montre, en coupe, cet enchevêtrement des deux rangs opposés d'alvéoles.

Quant au mode de suspension, il n'est pas moins remarquable que le reste de l'ouvrage. En effet, en considérant un relief qui représente deux groupes d'alvéoles adossés, ou en se reportant à la figure 4 de l'un de ces groupes, on concevra facilement que si l'une des deux faces du rayon était attachée à la ruche par ses arêtes *m*, *m*, devenues horizontales, il n'y aurait aucune autre arête de l'autre face du rayon qui fût dans le plan *m*, *n*..., et il faudrait alors établir des raccordemens particuliers pour cette autre face, ce qui serait contraire à la régularité de l'ouvrage. Mais si l'on imagine que par les arêtes *m*, *m*..., placées horizontalement de l'une des faces, et par les arêtes *n*.... de l'autre face, ainsi que par la suite des arêtes *r*, *r*.... qui forment une espèce de *zig-zag*, on mène des plans verticaux, terminés à la rencontre d'un plan horizontal, ces plans offriront le mode d'attache le plus simple et le plus rationnel. Les figures 10 et 10 *bis*, qui représentent les deux faces d'une portion de rayon dans sa position véritable, c'est-à-dire les arêtes étant horizontales, éclaircissent complètement tout ce qui précède. Elles montrent bien, en effet, que si les arêtes horizontales *m*, *m*.... qui partent des extrémités inférieures du premier rang d'hexagones, sur l'une des faces, sont sur une même ligne droite AB; les arêtes horizontales *n*, *n*.... de l'autre face sont au-dessous de AB. On voit aussi que les plans verticaux déterminent d'un côté des cellules dont le fond n'a que deux faces *pp' m' m*, *p' m' mp*, et de

l'autre des cellules dont le fond a trois faces $qq'n'n$, $q'n'nq$, $nn'n$.

Dans la figure 11, la ligne brisée $pp'\,pp'\ldots$ est la trace laissée sur le plan qui forme la partie supérieure de la ruche, par les plans verticaux dont il vient d'être question. Les trapèzes $pp'\,m'm\ldots$ donnent les formes exactes de ces faces verticales, supposées rabattues autour des arêtes horizontales $p\,p'$ qui leur servent de bases. Ces trapèzes étant redressés de manière à avoir les arêtes communes $p'\,m'\ldots$, ces arêtes se trouveraient perpendiculaires au plan de la ligne brisée $pp'\,pp'\ldots$, et les droites mm', $m'm$ aboutissant au même point m, formeraient deux des côtés d'une des losanges de fond, qui seraient ainsi déterminées de grandeur et de position.

Tels sont les faits géométriques qui ressortent de l'examen des gâteaux façonnés par les Abeilles. Il s'agit maintenant de les interpréter, et de chercher comment ces insectes peuvent exécuter des ouvrages aussi réguliers, aussi admirablement entendus. Nous ne pouvons mieux faire, pour cela, que de donner ici le résumé historique des divers travaux des auteurs qui se sont occupés de ce sujet intéressant.

Travaux de divers auteurs sur la forme des alvéoles. — Aristote avait remarqué la forme hexagonale des prismes alvéolaires; mais ni lui, ni les naturalistes qui l'ont suivi, jusqu'au commencement du dix-huitième siècle, n'ont paru faire attention aux losanges qui constituent les fonds de ces prismes. C'est Moraldi qui, le premier, parla de cette particularité curieuse, dans les Mémoires de l'Académie des Sciences de 1712 : il donna pour les angles de ces losanges les valeurs moyennes de 109 degrés 28 minutes, et de 70 degrés 32 minutes, sans dire par quels procédés il y était parvenu. Un illustre naturaliste, Réaumur, soupçonna que le choix de ces angles avait été motivé par une raison d'économie dans l'emploi de la cire, et qu'entre les cellules de même capacité, à fond plan ou trièdre, celles qui pouvaient être faites avec le moins de matière, avaient des angles égaux aux angles cités par Moraldi (*Mémoires de l'Académie des Sciences pour* 1739). Il proposa donc à un géomètre allemand Kœnig, qui ne savait rien de ces dimensions, de dé-

terminer par le calcul quels devaient être les angles des losanges égales qui terminent symétriquement autour de l'axe un prisme hexaèdre régulier, pour que la surface totale soit la moindre possible. Kœnig crut devoir employer, pour la solution de ce problème, les méthodes de l'analyse infinitésimale ; et (avec une erreur de calcul qu'il commit probablement dans le maniement des tables trigonométriques), il trouva 109 degrés 26 minutes et 70 degrés 34 minutes pour les valeurs des angles, des losanges. Par suite d'une autre erreur que rien ne peut expliquer, il avança qu'en préférant le fond pyramidal au fond plat, les Abeilles ménagent toute la quantité de cire qui serait nécessaire pour construire un fond aplati, tandis que l'économie est réellement environ cinq fois et demie moindre. Cramer, ancien professeur de Genève, et le père Boscovisch, tous deux géomètres distingués, relevèrent les erreurs de Kœnig, et donnèrent les véritables valeurs des angles, à moins d'une demi-minute près, savoir : 109 degrés 28 minutes et demie, et 70 degrés 31 minutes et demie. Le célèbre écossais, Mac-Laurin, traita ce sujet dans les *Transactions philosophiques* de 1743, et il donna un résultat fautif, en disant que la différence d'une cellule pyramidale et d'une cellule à fond plat, c'est-à-dire l'économie que font les Abeilles, est égale au quart des six triangles qu'il faudrait ajouter aux trapèzes, faces latérales de la cellule, pour qu'ils devinssent des rectangles. (1)

Le travail le plus étendu et le plus complet, sous le rapport géométrique, qui ait paru sur ce sujet, est dû au professeur Lhuilier de Genève (*Mémoires de l'Académie de Berlin*, 1781, p. 277). Après avoir résolu le problème par une méthode synthétique, indirecte, il est vrai, mais très simple, et sans employer le calcul différentiel, il prouve que la diminution de surface est à la base du prisme à-peu-près dans le rapport de 11 à 60, compris entre $\frac{1}{6}$ et $\frac{1}{5}$. Il fait ensuite observer que l'économie relative à la surface totale dépend des dimensions de l'alvéole ; et, prenant pour le rayon de la base de l'hexagone,

(1) Nous n'avons pu consulter le mémoire original, et nous n'en parlons que d'après la citation d'Huber, *Nouvelle observation sur les Abeilles*, 2e édition, t. II, p. 34.

et pour la profondeur de la cellule, les longueurs moyennes ordinaires, une ligne $\frac{1}{5}$ et 5 lignes ($0^m,0027$ et $0^m,0113$), il trouve que l'économie réelle de matière, pour la construction totale, n'est que de $\frac{1}{51}$ environ, de sorte que 50 cellules à fond plat auraient la même superficie que 51 cellules de même volume, à fonds rhomboïdes.

Il était curieux de déterminer le rapport qui doit exister entre la hauteur et le côté de la base d'un prisme hexaèdre régulier, de volume déterminé, pour que la surface de l'alvéole qui en résulte par les troncatures rhomboïdales sur les angles, soit la plus petite possible. Lhuilier trouve que le *minimum* cherché a lieu lorsque la hauteur est au côté de la base dans le rapport du côté d'un carré à sa diagonale, ou comme 1 est à 1,4142. Dans ce cas, la superficie de la cellule serait à celle du prisme d'où elle est tirée dans le rapport approché de 147 à 158; l'économie serait donc plus grande que $\frac{1}{15}$ de la surface totale du prisme. Le rapport entre les surfaces de cet alvéole et de celui que construisent les Abeilles, est d'environ $\frac{4}{5}$, de sorte que l'économie de cire aurait pu être de $\frac{1}{5}$ de la quantité employée actuellement par les Abeilles, *si la forme des cellules n'avait été déterminée que par la condition d'économie ;* mais il serait peu rationnel de croire que les règles de l'architecture des Abeilles aient été assujéties à cette condition unique.

Il y a plus encore : si l'on vient à considérer isolément l'alvéole de base et de volume déterminés, il est facile de trouver que la forme rhomboïdale n'est pas celle qui correspond à la plus grande économie de matière; car si l'on suppose le fond composé de six triangles au lieu de trois rhombes, il y aura, pour une certaine relation numérique, entre les dimensions du prisme hexaèdre et de la pyramide qui le termine, une diminution *maximum* de surface, qui sera à la diminution pour le fond rhomboïde dans le rapport approché de 15 à 11 ou de 25 à 18. Le fond pourrait encore être terminé par une pyramide droite, tronquée, à base hexagone, telle que l'aire de la base du prisme soit à la diminution de surface sensiblement dans le rapport de 25 à 7. Enfin, un cylindre terminé par une demi-sphère offrirait le *minimum minimorum* de surface pour un volume déterminé

compris dans une cellule allongée et close à l'une de ses extrémités.

La forme adoptée par les Abeilles est celle qui paraît réunir le plus d'avantages. — Quoique chaque alvéole en particulier ne jouisse pas de la propriété du *minimum* de surface, relativement à tout autre solide de même capacité, le gâteau qui en est composé peut être disposé de telle sorte que le *minimum* ait lieu pour l'ensemble. Ainsi des alvéoles cylindro-hémisphériques, ou des alvéoles hexaèdres terminés par des pointemens à plus de trois faces, ne seraient pas propres à remplir un espace sans laisser de vide, et la disposition employée par les Abeilles est bien préférable. La seule imperfection apparente des dimensions relatives de l'alvéole des Abeilles, résulte de la comparaison avec l'alvéole prismatico-rhomboïdal offrant le *minimum minimorum* de surface. Mais cet alvéole aurait une profondeur si petite en comparaison des dimensions de la base, qu'il serait tout-à-fait impropre à mettre les germes à l'abri des injures de l'air et des insectes destructeurs. On peut donc considérer la base et le volume du prisme comme étant déterminés par les convenances relatives à la propagation de l'espèce, à sa grandeur, à la fabrication et à la conservation du miel ; et alors on se trouve plus que jamais forcé d'admirer l'économie qui préside à la construction de l'édifice, dans les conditions fondamentales où l'insecte est placé.

Opinions et observations diverses sur la manière dont les Abeilles établissent leurs alvéoles. — Mais quels sont les moyens que les Abeilles peuvent employer pour établir ces édifices merveilleux? comment expliquer cette régularité et cette constance qu'elles suivent dans les lois de leur architecture? L'illustre Buffon, influencé peut-être à son insu par les idées de son époque, repousse toute interprétation empruntée aux principes de causalité, et ne voit, dans l'œuvre des Abeilles, qu'un fait physique facile à concevoir *à priori*, et « indépendant de toute vue, de « toute connaissance, de tout raisonnement ». Il compare les effets produits par la réunion de dix mille individus engendrés par la même Abeille tout à-la fois, et dans le même lieu, à ceux qui pourraient résulter de l'agglomération de dix mille au-

tomates animés de la même force vive, et se ressemblant tous parfaitement à leur extérieur et à leur intérieur. « De la confor-
« mité de leurs mouvemens....., il résultera nécessairement un
« ouvrage régulier.....; et si nous accordons à ces automates le
« plus petit degré de sentiment, celui seulement qui est néces-
« saire pour sentir son existence, tendre à sa propre conserva-
« tion, éviter les choses nuisibles, apprêter les choses conve-
« nables, etc., l'ouvrage sera non-seulement régulier, propor-
« tionné, situé, semblable, égal, mais il aura encore l'air de la
« symétrie, de la solidité, de la commodité au plus haut point
« de perfection, parce que, en le formant, chacun de ces dix
« mille individus a cherché à s'arranger de la manière la plus
« commode pour lui, et qu'il a en même temps été forcé d'agir
« et de se placer de la manière la moins incommode aux autres.»

« La forme hexagonale, ajoute Buffon, n'est ici qu'un résultat
« mécanique et assez imparfait qui se trouve souvent dans la
« nature, et que l'on remarque même dans les productions les
« plus brutes..... Qu'on remplisse un vaisseau de pois ou de
« quelque autre graine cylindrique, et qu'on le ferme exacte-
« ment, après y avoir versé autant d'eau que les intervalles entre
« ces graines peuvent en recevoir; qu'on fasse bouillir cette
« eau, tous ces cylindres deviendront des colonnes à six pans.
« On en voit clairement la raison, qui est purement mécanique:
« chaque graine dont la figure est cylindrique, tend, par son
« renflement, à occuper le plus d'espace possible dans un espace
« donné; elles deviennent donc toutes nécessairement hexagones
« par la compression réciproque. Chaque Abeille cherche à oc-
« cuper de même le plus d'espace possible dans un espace donné;
« il est donc nécessaire aussi, puisque le corps des Abeilles est
« cylindrique, que leurs cellules soient hexagones, par la même
« raison des obstacles réciproques. »

Réaumur, Mairan, Charles Bonnet, ont eu des idées bien différentes de celles de Buffon sur l'architecture des Abeilles. Il n'a pas été difficile à Bonnet de réfuter l'illustre naturaliste, et de montrer combien ses assertions étaient peu fondées. Si Buffon avait connu les pointemens trièdres bien autrement surprenans que « ces hexagones tant vantés, tant admirés », nous avons—

peine à croire qu'il eût pu se défendre lui-même de « l'enthousiasme et de l'admiration » qu'il condamne. S'il avait suivi dans tous ses détails l'établissement de l'édifice ; s'il avait vu la matière d'une même cellule façonnée successivement par un grand nombre d'individus de la ruche, qui se relaient les uns les autres, se corrigeant mutuellement, lorsque besoin est, il eût cessé de dire que « l'architecture, la géométrie, l'ordre, la pré« voyance, l'amour de la patrie, la république en un mot », sont uniquement fondés « sur l'admiration de l'observateur. »

C'est à Huber, de Genève, que l'on doit tout ce que l'on connaît jusqu'à présent de plus précis et de plus exact sur la manière dont s'y prennent les Abeilles pour construire leurs cellules. Avec les yeux de son fidèle et intelligent domestique, Burnens, ce naturaliste aveugle a suivi d'abord le travail dans une ruche vitrée à sa partie supérieure, contre laquelle il avait mastiqué des plaques minces de bois, pour servir de point d'appui aux insectes, le verre étant trop glissant pour qu'ils puissent y fixer leurs matériaux. Il a vu, après le temps de repos nécessaire à la sécrétion de la cire, une Abeille se détacher d'une des guirlandes centrales de la grappe formée par les insectes agglomérés, « fendre la presse en écartant sa compagne, chasser à « coups de tête les chefs de file qui étaient accrochés au milieu « de la route, et *former en tournant un espace vide dans lequel « elle pouvait se mouvoir librement.* Elle se suspendit alors « au centre du champ qu'elle avait déblayé, dont le diamètre « était de 12 à 13 lignes ($0^m,027$ à $0^m,029$) ». Après avoir mastiqué et broyé une des plaques de cire qui débordaient ses anneaux, elle l'appliqua par fragmens contre la voûte de la ruche, et en forma une espèce de petit rebord rectiligne, dont l'adhérence à la plaque de bois était facilitée par la liqueur produite pendant la mastication. Le rebord fut prolongé par les côtés et en dessous, jusqu'à ce que la matière fût épuisée. Une seconde et une troisième plaques de cire furent semblablement mises en œuvre par la même Abeille.

« Cependant l'abeille fondatrice quitta la place ; elle se perdit « au milieu de ses compagnes : une autre lui succéda. Celle-ci « avait de la cire sous ses anneaux. Elle se suspendit au même

« endroit où venait de travailler celle qui l'avait précédée; elle « saisit une de ses plaques à l'aide de la pince de ses jambes « postérieures, la fit passer entre ses dents, et se mit en devoir « de continuer l'ouvrage commencé.

« Elle ne déposait pas au hasard les fragmens de cire qu'elle « avait mâchés; le petit tas qu'avait fait sa compagne la diri- « geait, car *elle fit le sien dans le même alignement*, et les unit « l'un à l'autre par leurs extrémités. Une troisième ouvrière se « détacha des couches intérieures de la grappe; elle se suspendit « au plafond, réduisit en pâte molle quelques-unes de ses lames, « et plaça les matériaux qu'elle avait à sa disposition auprès de « ceux que ses compagnes venaient d'accumuler. Mais ils n'é- « taient pas arrangés de la même manière; ils faisaient angle « avec les premiers : *une autre ouvrière parut s'en apercevoir*, « *et, sous nos yeux, enleva cette cire mal placée pour la porter* « *auprès du premier tas; elle la disposa dans le même ordre, et* « *suivit exactement la direction qui lui était indiquée.* Il résul- « tait de toutes ces opérations un bloc dont les surfaces étaient « raboteuses, et qui descendait perpendiculairement au-dessous « de la voûte. On n'apercevait aucun angle, aucune trace de la « figure des alvéoles dans ce premier travail des abeilles. C'était « une simple cloison en ligne droite, et sans la moindre in- « flexion; sa longueur était de six à huit lignes ($0^m 014$ à $0^m 018$). « Elle était élevée des deux tiers du diamètre d'une cellule, mais « elle se rabaissait vers ses extrémités : nous avons vu d'autres « blocs de douze et jusqu'à dix-huit lignes ($0^m, 027$ à $0^m, 041$) de « longueur. La forme en était toujours la même, mais ils n'avaient « pas plus d'élévation. »

L'espace vide qui s'était formé au centre du massif avait permis de voir les premières manœuvres des abeilles et de découvrir l'art avec lequel elles posent les fondemens de leur édifice. Mais ce vide se remplit bientôt, trop d'ouvrières s'accumulèrent sur les deux faces du bloc, et le voile s'épaissit au point qu'il ne fut plus possible de suivre leur travail. Il fallut donc imaginer une autre disposition. Pour cela Huber fit construire une boîte carrée de $0^m, 22$ à $0^m, 24$ de haut sur $0^m, 33$ de large, au bas de laquelle on pratique une porte. Le couvercle

était formé d'une seule glace montée sur châssis mobile. On coupa des bandes ayant la longueur de la boîte, et une hauteur de 0^m, 11 environ, dans des gâteaux remplis de couvain, de miel et de pollen, afin qu'ils renfermassent tout ce qui pouvait intéresser les abeilles. On ajusta ces bandes, verticalement, au fond de la caisse, en ayant soin de laisser entre elles autant d'intervalle qu'il y en a ordinairement entre les gâteaux que les insectes arrangent eux-mêmes. On recouvrit enfin le bord supérieur de chacun des rayons d'une petite tringle ou baguette en bois, qui ne le débordait pas, et laissait une libre communication entre toutes les parties de la ruche. Ces baguettes, reposant sur des rayons de 0^m, 11 de hauteur, il restait aux ouvrières la possibilité de bâtir au-dessus d'elles dans un espace de 0^m, 11 à 0^m, 13 de haut sur 0^m, 33 de long. Il n'était pas probable que les mouches posassent les fondemens de nouveaux gâteaux contre la glace horizontale qui servait de toit à la ruche, puisqu'elles ne peuvent pas se tenir en grappe contre la surface glissante du verre. Il fallait donc qu'elles élevassent leurs gâteaux au-dessus des tringles, de bas en haut, ce dont on avait déjà des exemples. Les choses se passèrent ainsi qu'on l'avait prévu; et comme la grappe s'établit entre les gâteaux, et au-dessous des baguettes, elle ne mit plus obstacle, par sa masse et son opacité, aux progrès des observations.

Ce fut donc la cloison, d'abord très petite, mais agrandie successivement à mesure que la progression du travail l'exigeait, que les abeilles creusèrent les fonds des premières cellules, suivant, en plan, la ligne brisée *pp' pp'*.... de la figure 11.

Elles creusèrent grossièrement, d'un côté de la cloison, une petite cavité de la longueur d'une cellule ordinaire (fig. 15), et elles en rendirent les rebords saillans par une accumulation de cire. Au revers de cet enfoncement, sur la face opposée, elles en pratiquèrent deux autres égaux (fig. 15 *bis*), de même largeur, mais moins élevés, dont l'intervalle de séparation répondait au milieu des premiers creux. C'est entre ces deux cannelures que fut commencée l'ébauche du premier fond rhomboïdal.

Le rebord arqué de ces cannelures ayant été converti par les

abeilles en saillies rectilignes, chacune des cavités du premier rang, sur l'une et l'autre face, eut un contour pentagone, en comptant la tringle même pour un de ses côtés (fig. 16 et 16 *bis*). Mais la cannelure du second rang, dont la base était située entre les côtés obliques des deux fonds du premier, eut six côtés, deux pris de sa base, deux latéraux parallèles, et deux autres obliques, formés sur son bord arqué (fig. 16 *bis*). Le travail intérieur fut dirigé de telle sorte, que la plus grande cannelure, celle qui correspond à trois autres, contint trois faces différentes (fig. 16). Les cannelures de premier rang, de l'autre côté de la cloison, n'eurent que deux faces; et les cavités de second rang furent taillées suivant trois faces égales (fig. 16 *bis*).

On voit que le travail observé par Huber est donc précisément l'inverse de celui que Buffon avait imaginé. Au lieu d'établir un massif de cire dans lequel elles creusaient des alvéoles par la pression mutuelle de leur corps, les abeilles élèvent d'abord une cloison si mince qu'elle suffirait à peine à former $\frac{1}{24}$ de l'épaisseur d'un gâteau de même superficie. C'est donc dans cette cloison, d'abord très petite, qu'elles sculptent les fonds des cellules comme dans un bas-relief, et c'est sur les bords de ces fonds qu'elles ajoutent des parois de 0^m, 012 à 0^m, 014 de longueur. Les figures 14 et 14 *bis* représentent les abeilles occupées à la confection des parois. La succession des figures depuis 13, où l'on voit la cloison brute, jusqu'à 16 et 16 *bis*, qui donnent les quatre premières cellules exécutées, et leur comparaison avec les figures 10 et 10 *bis* supposées renversées, suffisent pour faire concevoir toute la structure de l'édifice. On comprend aussi facilement que chaque partie du travail des abeilles est une conséquence de celui qui l'a précédé; que tout dépend de l'établissement du trapèze de premier rang, sur l'une et l'autre face de la cloison; et que le hasard n'a aucune part à ces étonnans résultats.

Constructions géométriques compatibles avec l'organisation des abeilles. — Reste à savoir ce qui peut guider les abeilles dans l'établissement de la ligne brisée $pp'pp'$... (fig. 11), et des trapèzes latéraux $pmm'p'$, $n'p'pm$. C'est à cela uniquement que se réduit la question relative à leur architecture. Rien n'est plus

facile que la solution d'un pareil problème, au moyen de la règle et du compas. En effet, soit décrit l'arc de cercle BAC, du point O comme centre, avec le rayon OA, égal au côté de la base hexagonale des alvéoles. La longueur de la ligne BC égale à *pp* sera déterminée en prenant les distances AB et AC égales à OA. Si l'on compte ensuite OD et OE égales à la moitié de OB, et que l'on détermine la distance OF, du point O à la droite DE, cette distance est égale à celle $p'\,p''$ qui sépare le sommet p' du milieu de la base *pp*. Quant à la différence de longueur $m'\,m''$ des des deux côtés du trapèze rectangle $pmm'\,p''$, elle est égale à la moitié du rayon OA.

Or, si l'on vient à considérer qu'en vertu de la symétrie du corps des abeilles des deux côtés de la ligne qui passe par le milieu de ce corps en longueur, les extrémités des antennes et des pattes d'une même paire sont sur une perpendiculaire à cet axe longitudinal, dans la position d'équilibre, on conçoit de suite que l'insecte possède, dans son organisation physique, l'instrument nécessaire pour élever une perpendiculaire à une droite donnée, par une construction analogue à celle du T des dessinateurs. De plus, les antennes peuvent servir de compas; et le corps entier, en prenant un mouvement de rotation autour d'un point auquel se fixeraient les deux pattes d'une même paire, décrirait un arc de cercle en chacun de ces points. Le tracé de la ligne droite est aussi une conséquence immédiate de la possibilité de déterminer une perpendiculaire : et, quant au plan, il peut se régler sur deux droites qui se coupent, par un procédé semblable à celui qui est suivi dans la taille des pierres. On voit donc que les abeilles ont en elles les instrumens et le sens rigoureusement nécessaires aux constructions géométriques qui viennent d'être indiquées, et il est tout-à-fait inutile de chercher, soit dans leurs organes, soit dans la forme des petites plaques de cire qu'elles mettent en œuvre, les angles de 109° 28′ 16″ et de 70° 31′ 44″ qui caractérisent les losanges du fond des cellules. Les valeurs de ces angles sont une conséquence nécessaire du procédé graphique fourni par la géométrie.

Observations à faire. — Est-ce à dire pour cela que les abeilles

suivent rigoureusement la règle que la science nous indique? Nous n'oserions l'affirmer, et c'est ici seulement que les observations nous font défaut. Huber a bien constaté, dans un passage cité plus haut, que le sentiment de la ligne droite est assez développé chez ces insectes, pour qu'ils sachent corriger les déviations accidentelles ou les erreurs commises par l'un d'eux dans l'établissement de la première cloison rectiligne; il a bien vu l'abeille fondatrice former « en tournant un espace vide », ce qui revient évidemment à décrire la circonférence BAC (fig. 11). Il a encore remarqué que : l'arc formé par le bord de chacune des cavités du premier rang des figures 16 et 16 *bis*, « fut divisé « comme en deux cordes égales, et ce fut dans leur direction « que les abeilles élevèrent des arêtes ou rebords saillans... » Ces faits, d'autant plus intéressans qu'ils ont été signalés par des hommes étrangers à la géométrie, tendent à prouver que les Abeilles font, au moins partiellement, usage de procédés purement géométriques. Reste à savoir si elles emploient réellement tous ceux qui sont nécessaires à la solution exacte du problème, et qui n'ont rien d'ailleurs d'incompatible avec leur organisme : ou bien, si dans la détermination du rapport des lignes $pp\,p'\,p''$, d'une part, $m'\,m''$ et mm'' de l'autre, elles sont guidés par un pur instinct. Tel est l'état actuel de la question. Ce sujet offre assez d'intérêt pour que l'on doive espérer de voir les naturalistes diriger leur attention de ce côté. Quel que soit le résultat qui puisse ressortir de leurs observations, nous ne craignons pas qu'il démente le sentiment religieux dont l'illustre Réaumur était pénétré, lorsqu'il écrivait que ce n'était pas aux Abeilles qu'il fallait rapporter l'honneur de leurs ouvrages, mais à « une « intelligence qui voit l'immensité des suites infinies de tout « genre, et toutes leurs combinaisons... »

EXPLICATION DE LA PLANCHE II.

Figures théoriques relatives à la structure des Abeilles.

OBSERVATIONS *sur les organes sexuels de divers Mollusques et Zoophytes.*—Extraites d'une lettre adressée à M. AUDOUIN par M. MILNE EDWARDS, et datée de Montpellier, le 28 mai 1840.

(Communiquées à l'Académie des Sciences, le 1er juin 1840.)

« ..... Dans ma dernière lettre, je vous ai parlé de divers faits nouveaux relatifs aux organes générateurs des Mollusques et des Zoophytes que j'avais constatés pendant mon séjour à Nice; depuis mon arrivée ici, j'ai continué ces études de concert avec mon savant ami M. le docteur Lallemand, qui, à l'occasion de ses belles observations pathologiques sur les pertes séminales, a été conduit, il y a déjà long-temps, à s'occuper de l'examen microscopique des animalcules spermatiques, et qui est très habile dans ce genre de recherches. Vous savez que, malgré les observations intéressantes du docteur Prévost sur les Anodontes, on considère généralement les Mollusques acéphales comme étant hermaphrodites, ou plutôt comme étant pourvus d'un seul organe sexuel : l'ovaire. Il suffit cependant d'examiner au microscope le liquide contenu dans l'appareil générateur du Mollusque le plus commun sur cette côte, le *Venus virginea*, connu sous le nom vulgaire de *Clovisse*, pour s'assurer du contraire et pour se convaincre que chez ces animaux il existe des individus mâles et d'autres individus femelles; car, chez les uns, toutes les parties de cet appareil sont remplies d'œufs caractérisés par la présence d'un vitellus, d'une vésicule de Purkinje, etc., etc., tandis que chez les autres, l'appareil, en apparence semblable au premier, ne contient que des zoospermes ayant une tête pyriforme et une queue très longue et très grêle. D'après ce fait et celui constaté depuis long-temps par M. Prévost, on aurait pu être porté à croire que tous les animaux conformés d'après le même type général, c'est-à-dire tous les Mollusques bivalves, avaient les deux sexes séparés; mais ici encore l'analogie serait trompeuse, car nous venons de constater, M. le docteur Lallemand et moi, que chez le *Peigne glabre*, chaque individu est pourvu en même temps d'un ovaire et d'un

testicule. Ainsi voilà dans ce même groupe naturel, des animaux hermaphrodites et d'autres qui sont complètement dioïques. L'ovaire des Pectens est logé en arrière et au-dessous du testicule, dont il se distingue par sa couleur aussi bien que par les œufs qui le remplissent. Le testicule communique au-dehors par deux pores situés vers l'extrémité du sillon du pied, et renferme un liquide laiteux qui fourmille de zoospermes d'une petitesse extrême.

Les *Patelles* ont, de même que les Vénus, des organes mâles et femelles portés sur des individus différens, et ici encore la ressemblance extérieure entre les deux appareils sexuels est très remarquable; mais c'est chez les Méduses que cette ressemblance est portée au plus haut degré. Pendant une petite excursion que je viens de faire à Cette avec M. le docteur Lallemand, nous avons eu l'occasion d'observer un grand nombre d'individus du *Medusa aurita*, et nous avons constaté que les quatre organes de couleur violette, situés à l'entour de l'estomac, et considérés généralement comme étant des ovaires, constituent effectivement, chez les uns un appareil femelle, et chez les autres un appareil mâle, sans offrir à l'extérieur aucune différence appréciable chez les deux sexes. Ces organes sont même remplis de corps oviformes; seulement chez les uns ces corps sont réellement des œufs, tandis que chez les autres ce sont des vésicules remplies de zoospermes qui, devenus libres, se meuvent avec une grande vivacité et se terminent comme d'ordinaire par une longue queue. Cette dernière partie est souvent très difficile à apercevoir; mais à l'aide d'un procédé très simple employé par M. Lallemand dans ses recherches sur les animalcules des malades affectés de pertes séminales, nous sommes parvenus à la distinguer très nettement. J'ajouterai encore que nous sommes arrivés de la sorte à voir très bien la queue des zoospermes des *Oursins*, et à combler ainsi une petite lacune que M. Peters avait laissée dans ses intéressantes recherches sur l'appareil mâle de ces Échinodermes.

PUBLICATIONS NOUVELLES.

RECHERCHES *sur l'histoire naturelle et l'anatomie des Limules, par M.* VAN DER HOEVEN, 1 vol. in-fol. avec 7 planches, Leyde.

Cette monographie, faite avec un très grand soin, jette beaucoup de lumières nouvelles sur la structure intérieure d'un des types les plus singuliers de la classe des Crustacés, et rectifie plusieurs erreurs commises par les zoologistes dans l'histoire de ces animaux.

ON THE ANATOMY *of the southern Apteryx* (*sur l'anatomie de l'Apteryx australe*); *par M. R.* OWEN (Mémoire in-4°, extrait du deuxième volume des *Transactions de la Société zoologique de Londres*).

L'Aptéryx de la Nouvelle-Zélande est un Oiseau très rare, qui pourra bien d'ici à quelque temps, disparaître complètement, ainsi que l'a déjà fait le Dronte ou Dodo, et on n'en connaissait pas la structure intérieure. M. Owen vient d'en publier une anatomie très détaillée et de faire voir que c'est avec les Struthioniens qu'il offre le plus d'analogie, bien qu'il se rapproche des Gallinacés par la conformation des pattes et des Gralles par celle du bec. Ce mémoire est accompagné de neuf planches.

ODONTOGRAPHY *or a treatise on the comparative anatomy of the teeth, etc.* (*Odontographie ou traité de l'anatomie comparée des dents, leur mode de développement et leur structure microscopique chez les animaux vertébrés*), *par M.* R. OWEN. (1)

La première partie de ce magnifique ouvrage, qui vient de paraître, est consacrée à l'histoire anatomique et physiologique des dents de poissons dont les formes extérieures et la structure interne sont représentées dans un atlas de cinquante planches. Nos lecteurs connaissent déjà une portion des recherches intéressantes de M. Owen sur ce sujet par un mémoire, publié par cet habile anatomiste dans un des précédens cahiers des Annales, et le grand travail dont il enrichit maintenant la science sera pour lui un nouveau titre à la reconnaissance des naturalites.

(1) In-8, Londres 1840. L'ouvrage paraîtra en trois parties et sera accompagné d'environ 150 planches.

PHYSIOLOGIE *du système nerveux ou recherches et expériences sur les diverses classes d'appareils nerveux, les mouvemens, la voix, la parole, les sens et les facultés intellectuelles, par M.* MULLER, professeur à Berlin, traduit de l'allemand par M. JOURDAN. (2)

M. Jourdan, qui a déjà enrichi la littérature scientifique française de la traduction de la grande *Physiologie* de Burdach et de plusieurs autres ouvrages importans, vient de publier une version française de la portion du traité de *Physiologie* de Müller consacrée à l'histoire des fonctions de relation. Cet ouvrage, qui jouit d'une grande célébrité en Allemagne et en Angleterre, ne pourra manquer d'être bien accueilli des physiologistes français. Nous regrettons seulement que M. Jourdan se soit borné à en donner une portion, et nous espérons que, par la suite, il complétera son travail, en traduisant les chapitres consacrés aux fonctions de nutrition et de reproduction.

ELÉMENS *de zoologie ou leçons sur l'anatomie, la physiologie, la classification et les mœurs des animaux, par M.* MILNE EDWARDS, deuxième édition. (2)

La première partie, contenant les notions d'anatomie et de physiologie, servant d'introduction à l'étude de la zoologie, vient de paraître. Ce livre étant destiné aux élèves des collèges aussi bien qu'aux étudians des facultés, l'auteur a cru devoir en exclure l'histoire des fonctions de reproduction; mais il s'est attaché à faire connaître la manière dont les autres fonctions vitales s'exécutent dans la série animale, et il a intercalé dans le texte un grand nombre de figures anatomiques propres à faciliter l'intelligence des descriptions. Les autres parties de cette nouvelle édition sont annoncées comme devant paraître prochainement. E.

(1) Deux volumes in-8, Paris 1840.
(2) Quatre fascicules in-8, Paris, 1840.

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS CE VOLUME.

ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE.

Recherches sur la *chaleur* propre des êtres vivans à basse température, par M. Dutrochet. 5

Nouvelles recherches concernant l'*action de la garance sur les os*, par M. Flourens 97

De la respiration branchiale de l'*embryon*, considérée chez les Mammifères et les Oiseaux, par M. Serres. 141

Recherches sur les *corps de Wolf* chez les Mammifères et les Oiseaux, par M. Coste 290

Rapport de G. Cuvier sur un mémoire de M. Flourens, intitulé: *Expériences sur les* canaux semi-circulaires *de l'oreille*. 305

ZOOLOGIE. — ANIMAUX VERTÉBRÉS.

Nouvelles recherches sur la *Faune fossile* du Brésil, par M. Lund. . . . 310

Tableau du nombre des *œufs* que pondent les divers Oiseaux, par M. Marcel de Serres. 164

Remarques sur la structure des *écailles* des Poissons, par M. Agassiz . . 58

Nouvelles observations sur la structure des *écailles* des poissons, par M. Mandl 62

ANIMAUX ARTICULÉS.

Recherches statistiques sur la production et l'élaboration de la *soie* en France, par M. Leplay. 79

Observations sur les *Apiaires Méliponides*, par M. Spinola. 116

Second mémoire sur les métamorphoses de plusieurs *larves fungivores*, appartenant à des Diptères, par M. Léon Dufour 148

Addenda et errata ad monographiam *Chalciditam*, A. Boyer de Fonscolombe 186

Mémoire sur les métamorphoses et l'anatomie de la *Pyrochroa coccinea*, par M. Léon Dufour. 321

Description de la larve de la *Pyrochroa coccinea*, par M. Ahrens. . . 343.
Note pour servir à l'histoire des *Psycodes*, par M. Perris. 346
Note sur un *Termes fossile*, par M. Ouchakoff. 204
Observations sur l'architecture des *Abeilles*, par M. Léon Lalanne . . . 358
Observations sur une nouvelle espèce de *Crustacé fossile* appartenant au genre *Macrophthalmus*, par M. Lucas. 63
Histoire d'un petit Crustacé (*Artemia salina*), auquel on a faussement attribué la *coloration en rouge des marais salans*, suivie de recherches sur la cause de cette coloration. 225
Recherches sur l'*anatomie des Araignées*, par M. Brandt. 180
Recherches pour servir à l'anatomie et à la physiologie des *Annelides* à branchies, par M. Grube (Extrait par M. Joly). 207

MOLLUSQUES ET ZOOPHYTES.

Rapport de M. de Blainville sur un mémoire de M. Dufo, intitulé: Observations sur les *Mollusques* marins, terrestres et fluviatiles des îles Séchelles et des Amirantes. 198
Observations sur les *Ascidies composées* des côtes de la Manche, par M. Milne Edwards. (Extrait.) 76
Observations sur les *Spermatophores* des Mollusques céphalopodes et sur la structure des *Carinaires*, des *Dendrophyllies*, etc., par le même. . 193
Observations sur les *organes sexuels* des divers Mollusques et Zoophytes, par le même. 375
Observations sur la circulation chez les *Béroés*, par le même. 320
Note sur le genre *Actinocamax*, par M. Voltz. 354

MÉLANGES.

Notice historique sur les *découvertes faites dans les sciences* d'observation par l'étude de l'organisation des Grenouilles, par M. Duméril. . . . 65
Notice sur les *travaux de M. Voltz*, par M. Lecoq 348
Annonces d'ouvrages nouveaux. 377

TABLE DES MATIÈRES PAR NOMS D'AUTEURS.

AGASSIZ. — Remarques sur la structure des *écailles des Poissons*..... 58

AHRENS.— Description de la larve de la *Pyrochroa coccinea*..... 343

BLAINVILLE. — Rapport sur un mémoire de M. DUFO, intitulé : *Observations sur les Mollusques marins, terrestres et fluviatiles des iles Séchelles et Amirantes*..... 198

BOYER DE FONSCOLOMB. — Addenda et errata ad monographiam Chalcidiitam. 186

BRANDT. — Recherches sur l'anatomie des *Araignées*..... 180

COSTE. — Recherches sur les *corps de Wolf* chez les Mammifères et les Oiseaux..... 290

CUVIER. — Rapport sur un mémoire de M. FLOURENS, intitulé : *Expériences sur les* canaux semi-circulaires *de l'oreille*..... 305

DUFOUR (LÉON). — Second mémoire sur les métamorphoses de plusieurs *larves fungivores* appartenant à des Diptères..... 148

— Mémoire sur les métamorphoses et l'anatomie de la *Pyrochroa coccinea*.. 321

DUMÉRIL. — Notice historique sur les découvertes faites dans les sciences d'observation par l'étude de l'organisation des *Grenouilles*..... 65

DUTROCHET. — Recherches sur la *chaleur* propre des êtres vivans à basse température..... 5

EDWARDS (MILNE). — Observations sur les *Ascidies composées* des côtes de la Manche..... 76

— Observations sur les *spermatophores* des Mollusques céphalopodes et sur la structure des *Carinaires*, des *Dendrophyllies*, etc..... 193

— Observations sur la manière dont s'exécute la circulation dans le *Beroe ovatus*..... 320

— Sur les organes sexuels de divers *Mollusques* et *Zoophytes*..... 375

EDWARDS (MILNE). — Élémens de zoologie. (Annonce.)..... 378

FLOURENS. — Nouvelles recherches concernant l'action de la *garance sur les os*. 97

— *Voyez* CUVIER..... 305

GRUBE. — Recherches pour servir à l'anatomie et à la physiologie des *Annelides* à branchies (Extrait par M. JOLY). 207

JOLY. — Histoire d'un petit Crustacé (*Artemia salina*), auquel on a faussement attribué la coloration en rouge des marais salans, suivie de recherches sur la cause réelle de cette coloration. 225

LALANNE. — Observations sur l'architecture des *Abeilles*..... 358

LECOQ. — Notice sur les travaux de M. *Voltz* 348

LEPLAY. — Recherches statistiques sur la production et l'élaboration de la *soie* en France..... 79

LUCAS. — Observations sur une nouvelle espèce de *Crustacé fossile*, appartenant au genre Macrophthalmus..... 63

LUND. — Nouvelles recherches sur la *Faune fossile* du Brésil..... 310

MANDL. — Nouvelles observations sur la structure des *écailles des Poissons*... 62

MARCEL DE SERRES. — Tableau du nombre des *œufs*, que pondent les diverses espèces d'Oiseaux..... 164

MULLER. — Physiologie du *système nerveux*. (Annonce.)..... 378

OUCHAKOFF. — Note sur un *Termes fossile*. 204

OWEN. — Anatomie de l'*Apteryx*. (Annonce.)..... 377

— Odontographie. (Annonce.)..... 377

PERRIS. — Note pour servir à l'histoire des *Psychodes*..... 346

SERRES. — De la respiration branchiale de l'*embryon*, considérée chez les Mammifères et les Oiseaux..... 141

SPINOLA. — Observations sur les *Apiaires méliponides*..... 216

VANDER-HOEVEN. — Recherches sur les *Limules*. (Annonce.)..... 377

VOLTZ. — Note sur le genre *Actinocamax*. 354

TABLE DES PLANCHES

RELATIVES AUX MÉMOIRES CONTENUS DANS CE VOLUME.

PLANCHE 1. A. Contraction musculaire. — B. Termes fossile.

2. Méliponides.

3. Métamorphose des Diptères.

4. Anatomie des Arachnides.

5. Anatomie de la *Pyrochroa coccinea*.

6. A. Anatomie de la *Pyrochroa coccinea*. — A. Psychoda nervosa. — C. Actinocamax.

7. 8. Artemia salina.

9. 10. Corps de Wolf.

11. Architecture des Abeilles.

FIN DE LA TABLE DU TREIZIÈME VOLUME.

ERRATA *de la Note sur l'architecture des Abeilles.*

Moraldi, *lisez :* Maraldi, *aux pages* 358, *ligne* 4, *et* 364, *lignes* 3 *et* 13, *en remontant.*

Page 359, *ligne* 19 : du, *lisez :* d'un.

— *Ibid. ligne* 5, *en remontant :* corde, *lisez :* cercle.

— 363, *ligne* 20 : *m*, *n*, *lisez : m*, *m*.

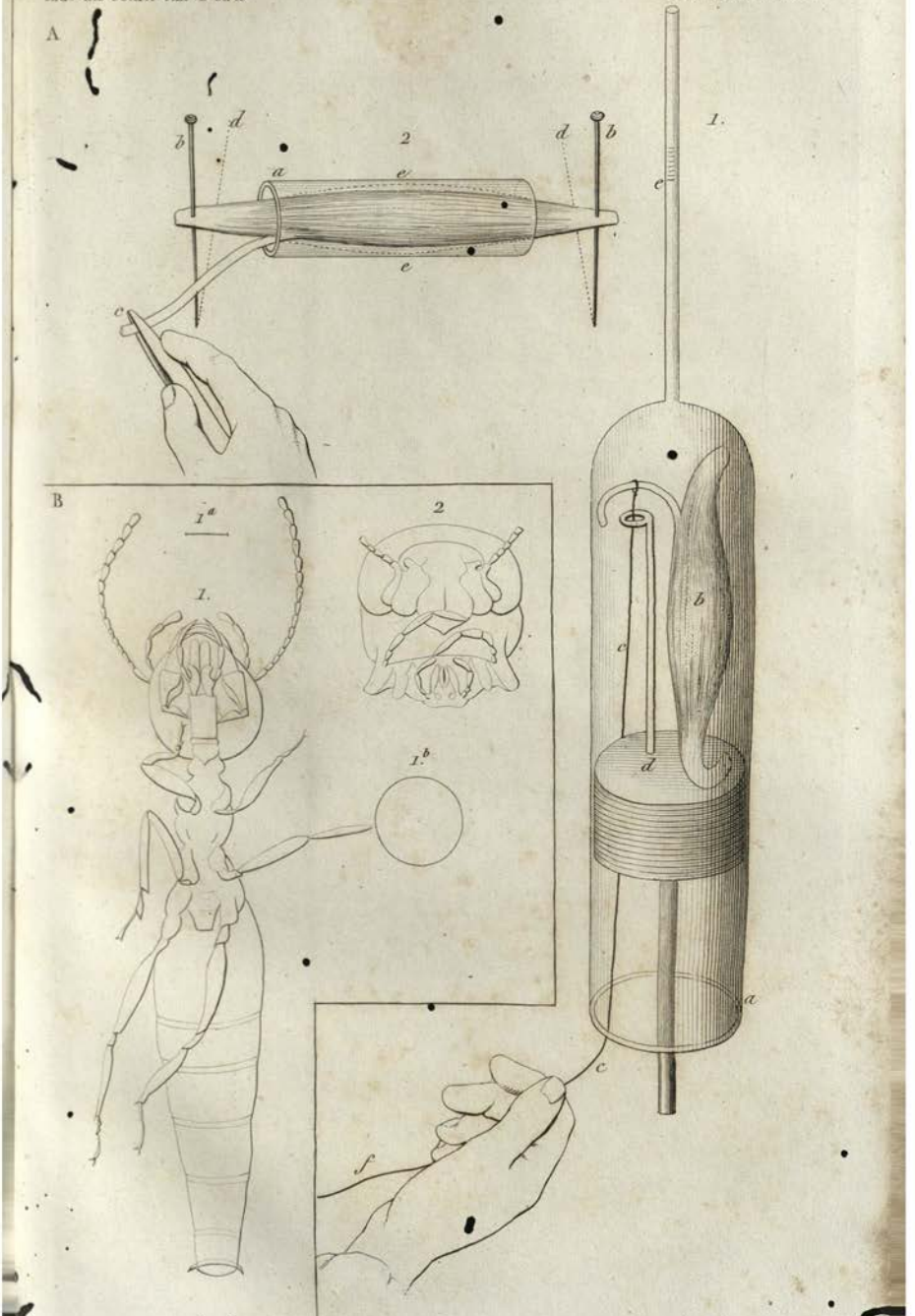
— *Ibid. ligne* 8, *en remontant :* arêtes, *lisez :* arêtes *m*, *m*, *n*.

— *Ibid. ligne* 11 : *m*, *lisez : m'*.

— 369, *ligne* 17, *en remontant :* sa compagne, *lisez :* ses compagnes.

— 374, *ligne* 13, *en remontant*, *ppp' p''*, *lisez : pp*, *p' p''*.

— *Ibid. Dernière ligne :* la structure, *lisez :* l'architecture.

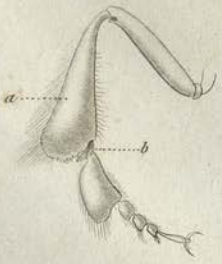


A. Contraction musculaire. B. Termes fossile.

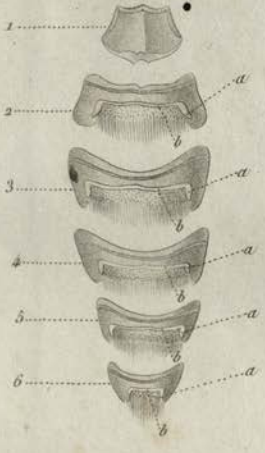
6

4

5

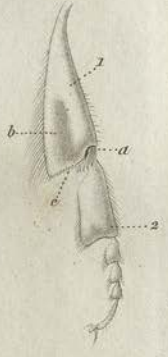


1

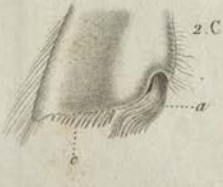


2.A

2.B

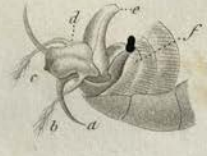


2.C

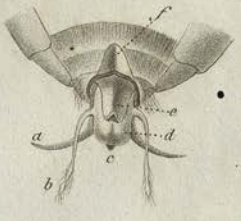


3.A

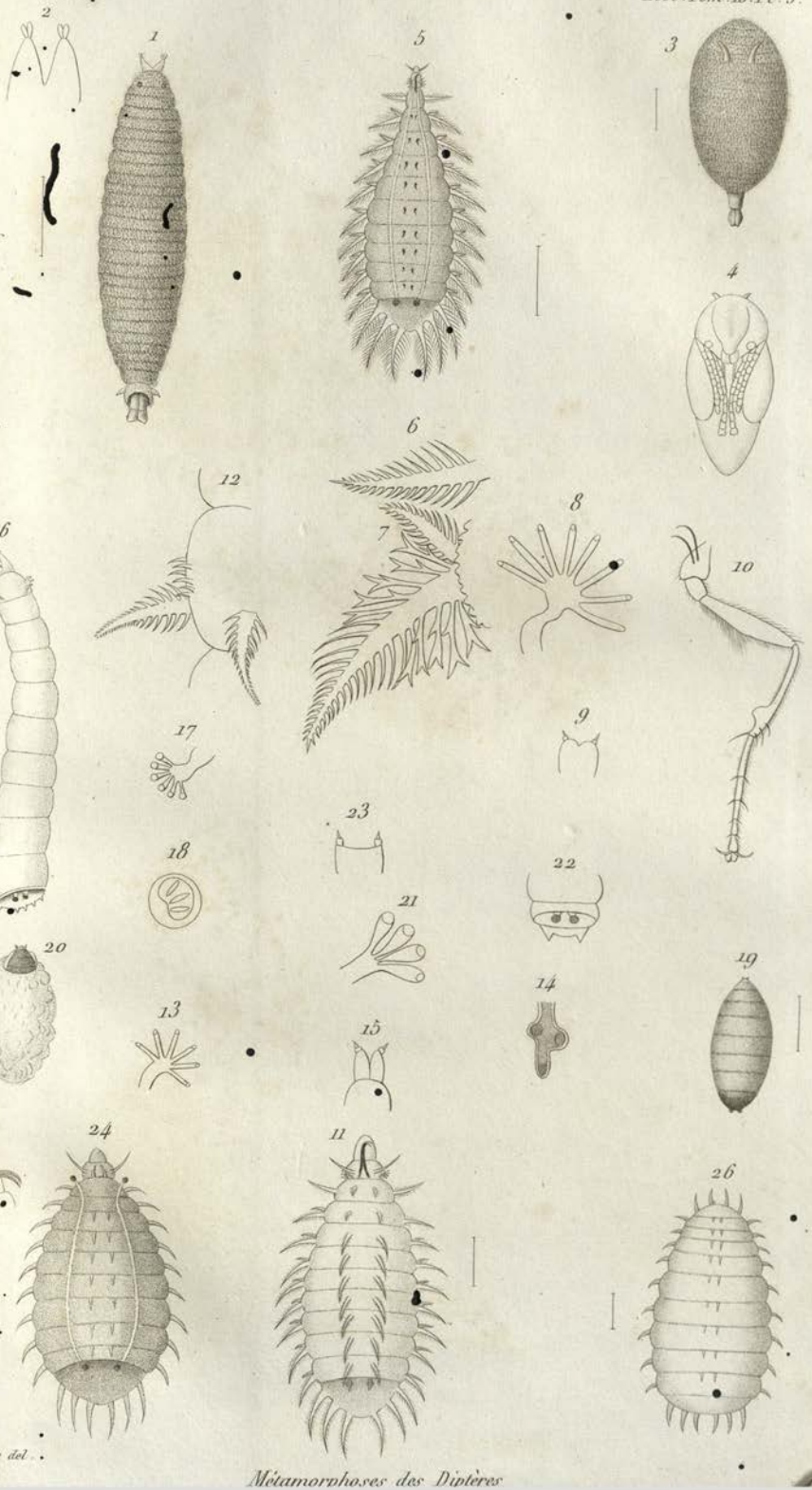
3.B



3.C



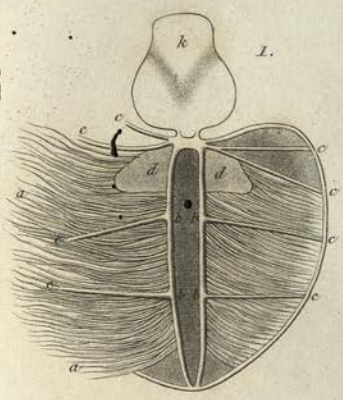
Spinola fils del.



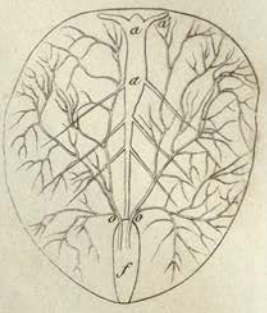
Dufour del.

Métamorphoses des Diptères

1.

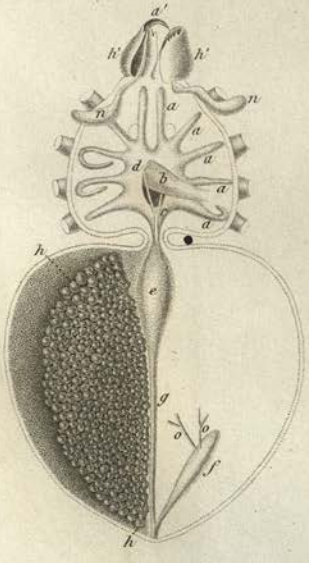


3.

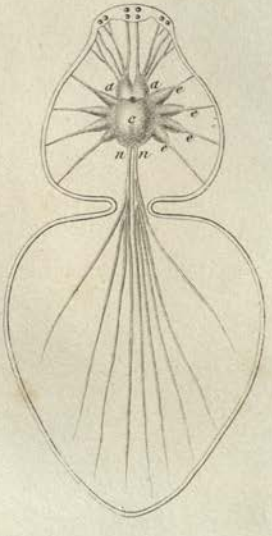


5.

2.

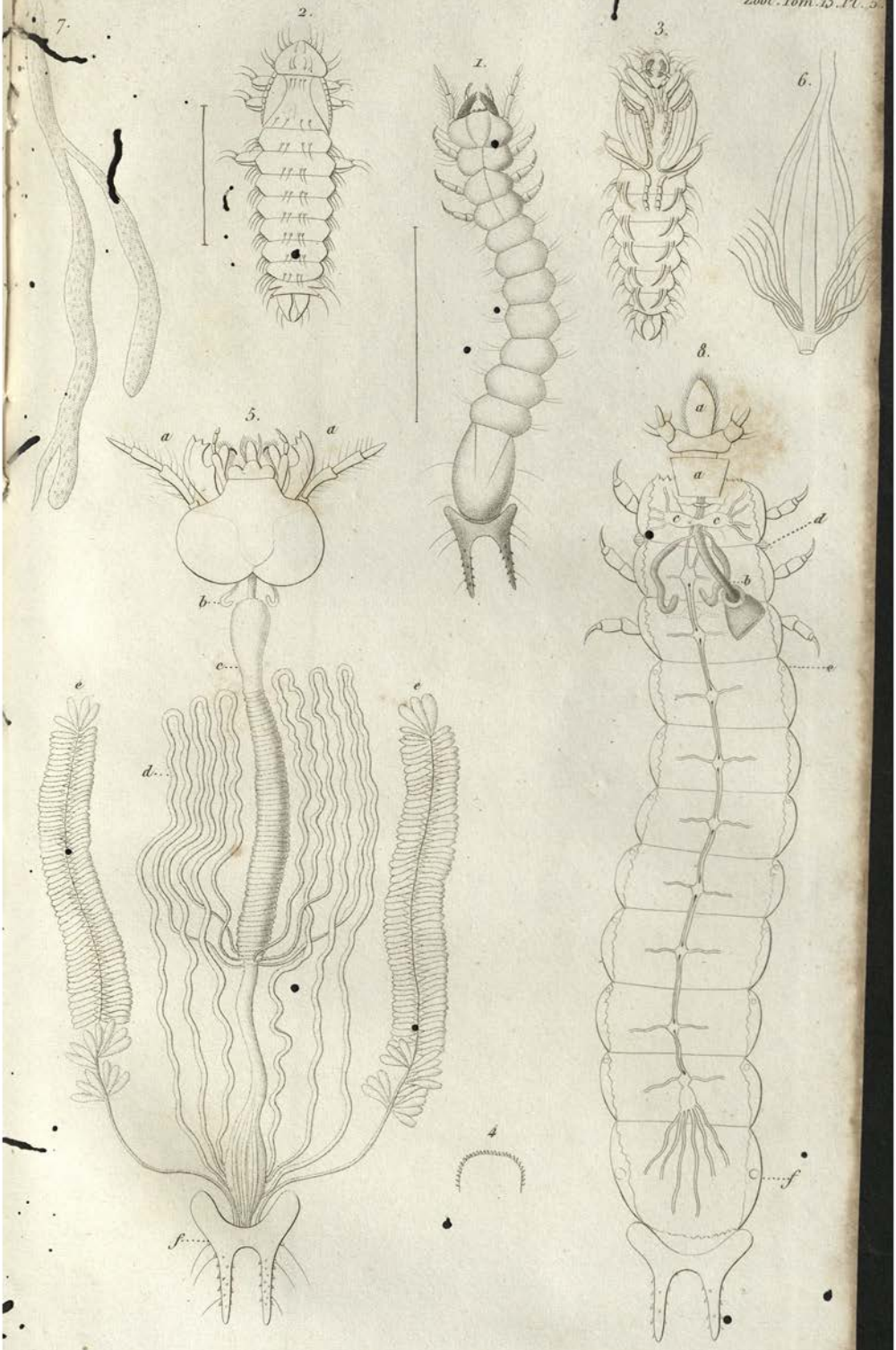


4.



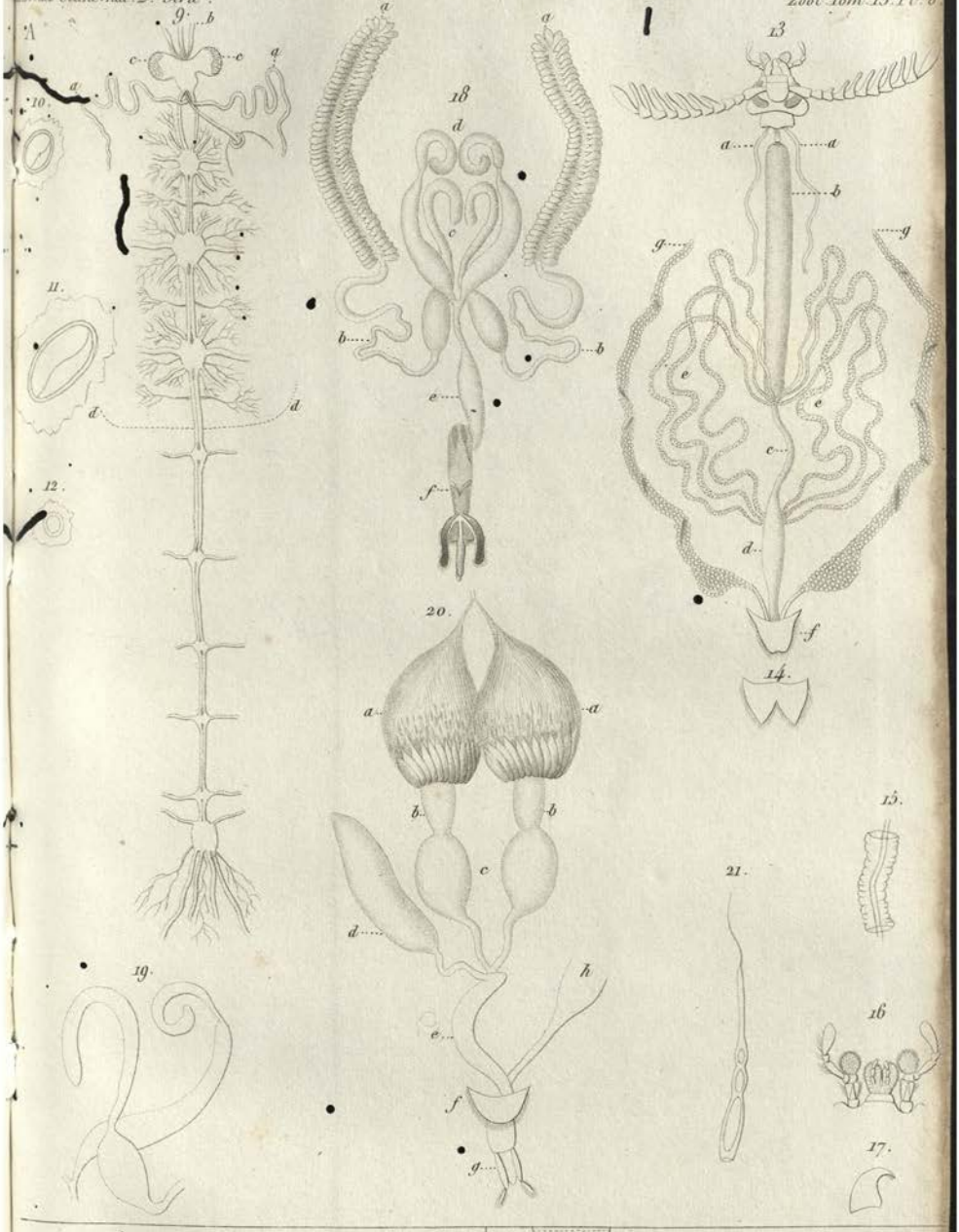
Sébin sc.

Anatomie des Araignées.

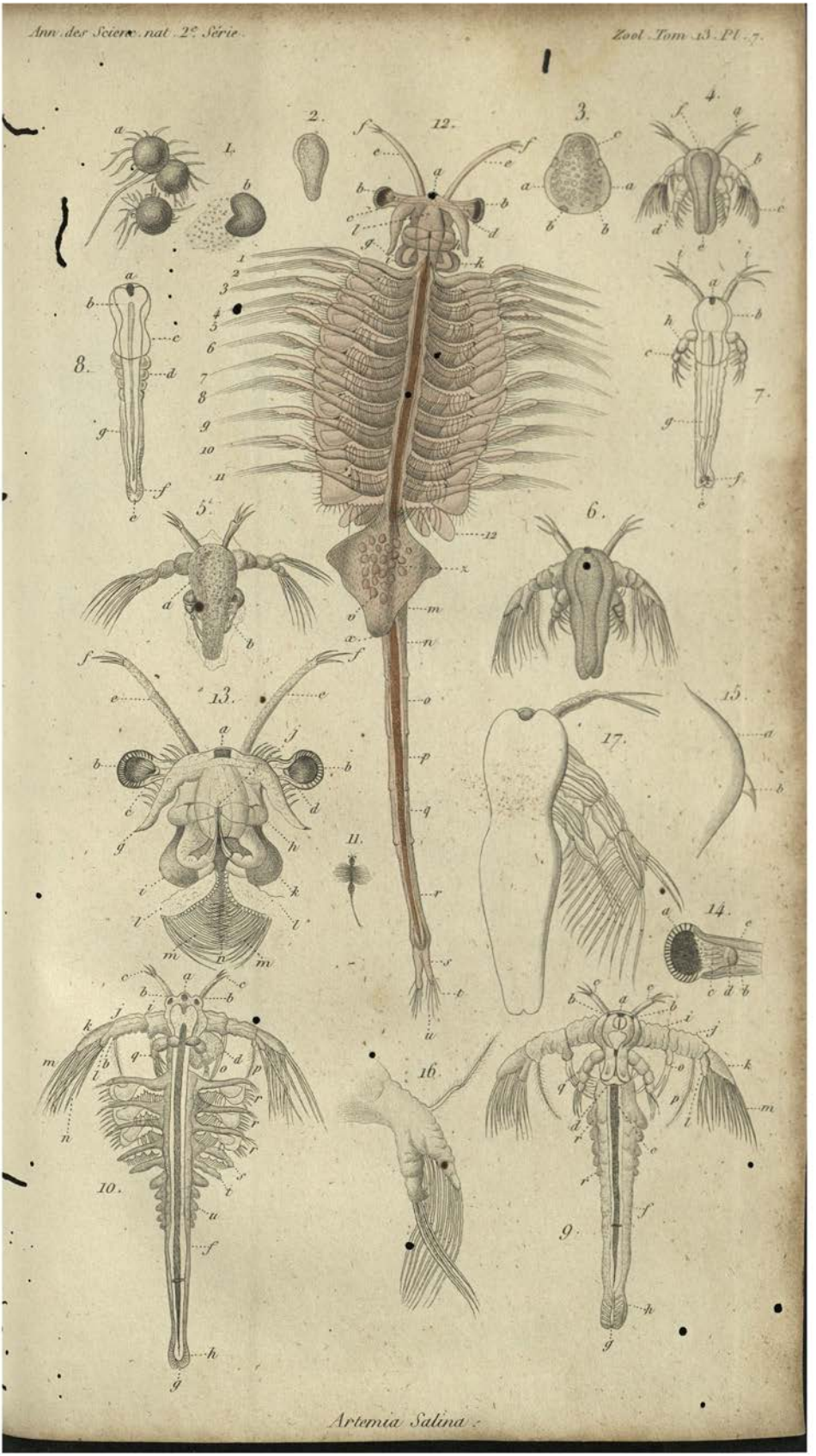


Dufour del.

Anatomie de la Pyrochroa coccinea

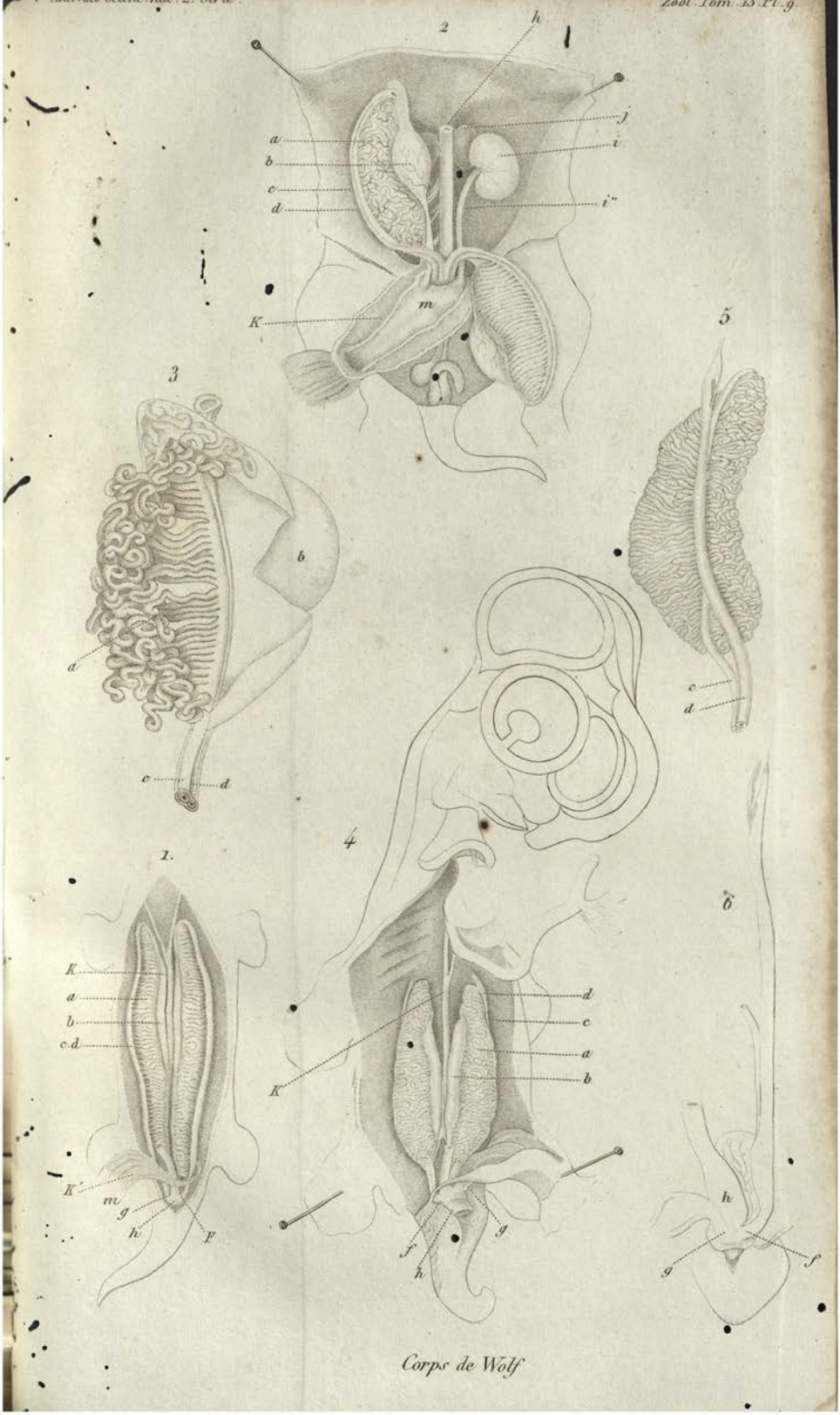


A. Anatomie de la Pyrochroa coccinea. B. Psychoda nervosa.

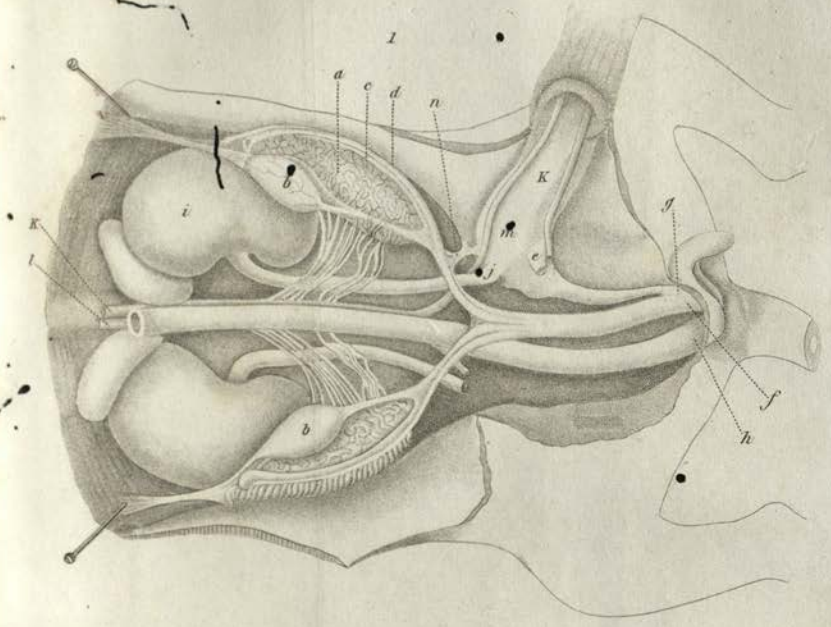


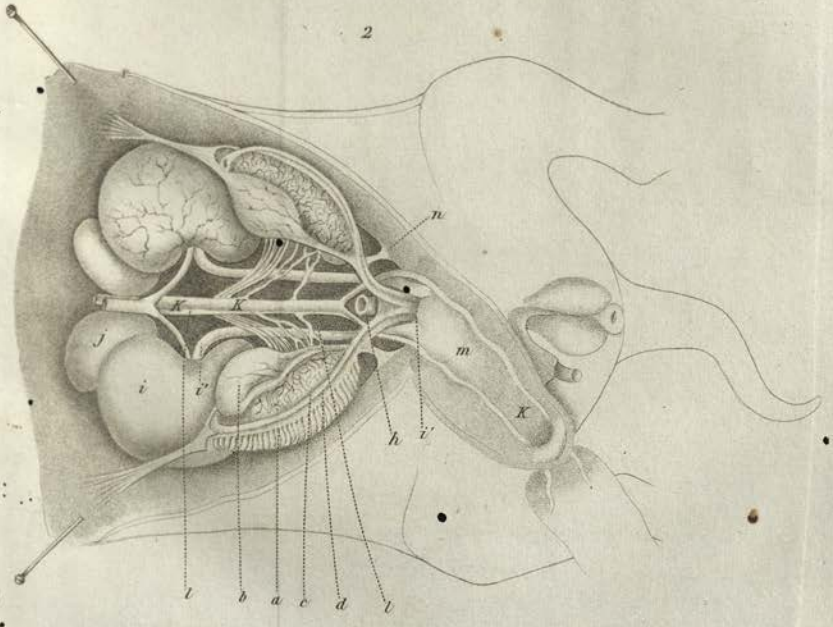
Artemia Salina.

Artemia Salina et Monas Dunalii.

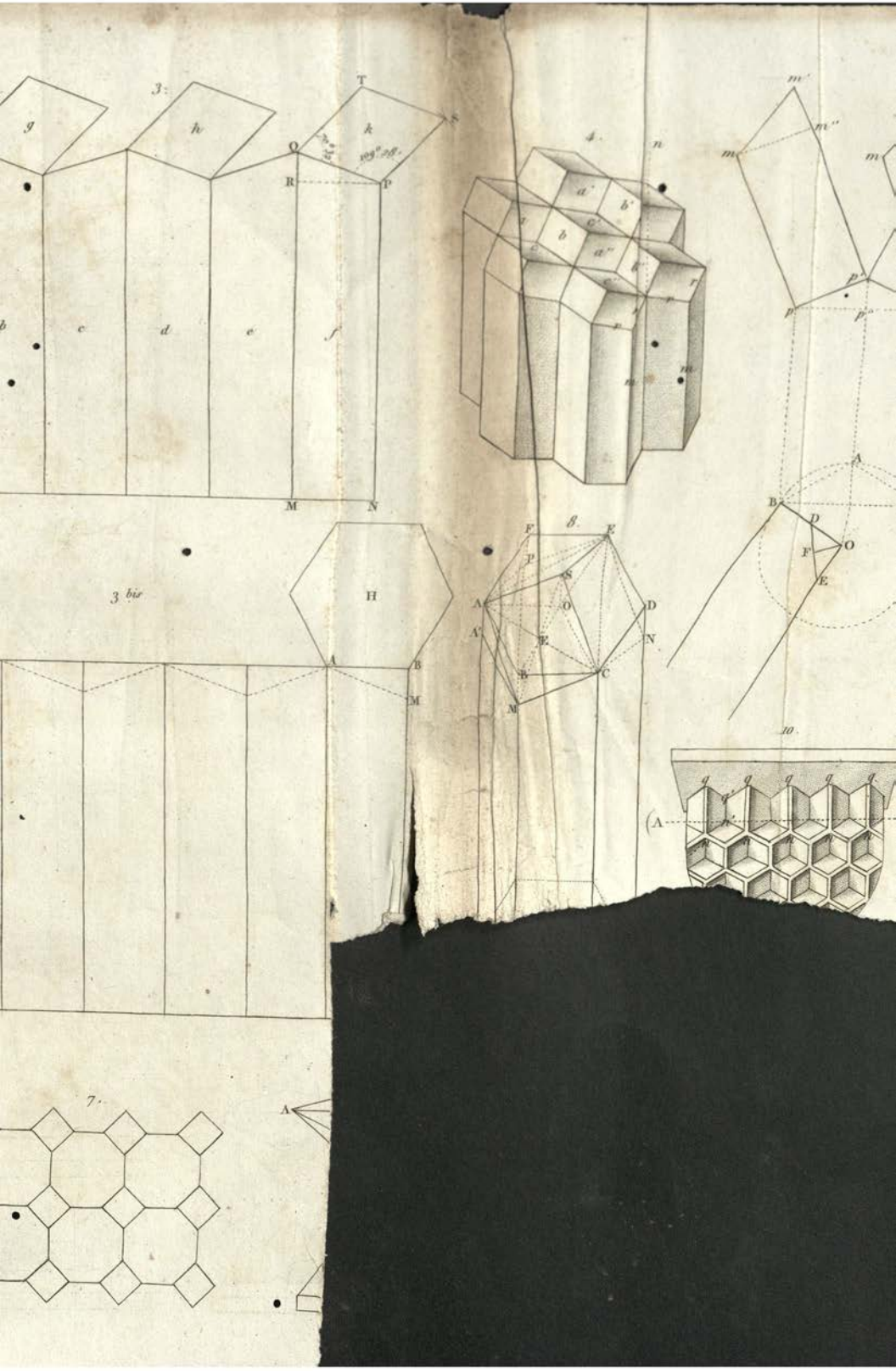


Corps de Wolf





Corps de Wolf


3.
g
h
k
T
S
Q
R
P
b
c
d
e
f
M
N
3 bis
H
A
B
M
4.
n
a'
b'
c'
b
a''
b''
c''
r
m
m
8.
F
E
P
S
A
O
D
A'
E
N
B
C
M
m'
m''
m
m
p'
p
p''
A
B
D
F
O
E
10.
q
q
q
q
q
(A
n
n
n
n
n
7.
A

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES

COMPRENANT

LA ZOOLOGIE, LA BOTANIQUE,
L'ANATOMIE ET LA PHYSIOLOGIE COMPARÉES DES DEUX RÈGNES,
ET L'HISTOIRE DES CORPS ORGANISÉS FOSSILES;

RÉDIGÉES

POUR LA ZOOLOGIE

PAR MM. AUDOUIN ET MILNE EDWARDS,

ET POUR LA BOTANIQUE

PAR MM. AD. BRONGNIART ET GUILLEMIN.

Seconde Série.

XIV

TOME QUATORZIÈME. — ZOOLOGIE.

PARIS.

FORTIN, MASSON & Cie, LIBRAIRES-ÉDITEURS,
PLACE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, N. 1.

1840.

ANNALES
DES
SCIENCES NATURELLES.

PARTIE ZOOLOGIQUE.

Description *de quelques mollusques fossiles nouveaux des terrains infra-jurassiques et de la craie compacte inférieure du midi de la France.*

Par M. Marcel de Serres.

On découvre dans les terrains secondaires du midi de la France, deux corps organisés fossiles, qui ont depuis long-temps attiré l'attention à raison de la singularité de leurs formes et de leur nombre, mais sur lesquels aucuns de ceux qui les ont décrits n'ont pu être fixés. Pour remplir cette lacune et montrer leurs analogies, soit avec d'autres espèces fossiles, soit avec certaines espèces vivantes, on nous permettra d'entrer dans quelques détails sur leur organisation.

Nous commencerons l'étude de ces deux corps organisés par celui que l'on rencontre dans les terrains les plus anciens, et nous nous occuperons ensuite du mollusque qui appartient à des terrains plus récens.

Nous nommerons le premier de ces genres *Tisoa*, et le second *Nisea*, noms dérivés de la fable qui considérait les *Tisoa* et les *Nisea* comme des nymphes originaires des mers.

Le genre *Tisoa* appartient aux terrains secondaires de l'étage

moyen; on le rencontre en effet dans les marnes du lias ou dans les marnes superposées immédiatement au calcaire gris à bélemnites. Cette marne se montre, comme on sait, à-peu-près constamment supérieure au lias.

Les *Tisoa* se présentent dans ces deux ordres de terrains, du reste fort rapprochés dans la série des formations, avec les mêmes caractères, les mêmes formes et les mêmes apparences. Ils se montrent dans ces marnes par lignes horizontales et assez continues; se trouvant le plus ordinairement placées perpendiculairement aux couches qui les renferment. Quant à leur direction, elle coïncide assez bien avec celle de ces couches, constituant au milieu d'elles de petits lits de différentes épaisseurs. Il ne reste rien du test de ce Mollusque, si ce n'est une mince pellicule plus ou moins striée et très peu apparente.

La plus grande partie et souvent la totalité de ces corps organisés ont été transformés en marne calcaire plus compacte que les couches marneuses dont ils sont enveloppés; cette plus grande compacité et cette plus grande dureté ont probablement été la cause de la conservation des Tisoa au milieu des marnes feuilletées et souvent émiettées dans lesquelles on les rencontre.

Les *Tisoa* comme les *Belemno-sepia*, les Ammonites et les *Nisea* que nous décrirons un peu plus tard, devaient vivre en quelque sorte en société, à en juger par le nombre d'individus que l'on en découvre dans les gisemens où on les observe. Malheureusement ces corps s'y trouvent peu entiers. La plupart brisés et fracturés ont perdu leurs extrémités, et les plus gros leurs siphons.

I. *Description d'un fossile nouveau (le* TISOA*) découvert dans le calcaire et les marnes jurassiques, immédiatement supérieurs au lias, dans diverses localités du midi de la France.*

Corps ovalaire généralement renflé dans sa partie moyenne et légèrement effilé à ses deux extrémités, imitant assez bien la forme d'un concombre; à test mince, finement strié, avec deux siphons intérieurs, plus ou moins écartés l'un de l'autre, et plus

ou moins parallèles. Leur ouverture extérieure est placée constamment à l'extrémité la plus large. Ce corps se termine par un sommet assez grêle, mais moins proportionnellement que celui des Bélemnites (Pl. 1, fig. 1, etc.)

Cette description convient sans doute à-peu-près à tous les individus qui font partie de ce genre; mais elle a besoin d'être étendue lorsqu'on considère les diverses apparences que présentent les pseudomorphes de ce singulier animal, ou, pour mieux dire, d'une seule de ses parties.

En effet, ces pseudomorphes paraissent dues à la tranformation en carbonate calcaire d'une portion dure coriace, qui se trouvait probablement dans l'intérieur du corps des *Tisoa*, comme les bélemnites dans les *Belemno-sepia*.

Du moins il est difficile, d'après la forme des *Tisoa*, de ne point les considérer comme des coquilles intérieures logées dans le corps d'un mollusque anologue aux Poulpes et aux Seiches. Ce rapprochement peut faire saisir les affinités qu'ils ont avec les Bélemnites. On ne concevrait pas, d'après leur forme pleine, sans aucune autre cavité apparente que celle de leurs siphons intérieurs, comment ces corps, ainsi solides, auraient pu servir à loger un animal quelconque.

En effet, pour que cet animal pût y tenir, il aurait fallu qu'il trouvât quelque part un point d'appui, ou enfin un espace propre à le renfermer. Or, le test de ces singuliers corps est extrêmement mince, à-peu-près lisse, ou du moins très finement strié. Il n'annonce donc pas qu'il ait jamais pu servir d'attache à des portions musculaires, comme d'un autre côté il ne présente d'autre vide que celui occupé par les siphons; il est impossible d'y voir autre chose qu'une sorte de Bélemnite à siphon moyen et non marginal, comme celui qui existe pourtant chez ce dernier.

On se demande quel pouvait être l'usage de ces siphons intérieurs qui parcourent à-peu-près parallèlement tout l'intérieur du corps cylindrique ou coquille, et viennent s'ouvrir vers sa partie la plus renflée. Il convient, avant tout, de s'assurer si le nombre de ces siphons est constant et s'il est réduit à deux. L'observation prouve que ce nombre est à-peu-près général; du

moins, il en était ainsi chez les deux cents individus que nous avons étudiés et les milliers que nous en avons vus. Mais, dans ce grand nombre, trois seulement nous ont paru à-peu-près complets; et, parmi eux, un seul fait partie de nos collections. (1)

A la vérité, nous avons cru en reconnaître chez deux individus différens, quatre et même cinq; non pas de véritables siphons, mais des trous plus ou moins cylindriques analogues à ces organes.

Cette observation n'avait pas échappé à la sagacité de M. D'hombre Firmas, qui a aussi publié quelques observations sur ce fossile problématique. (2)

Nous ferons d'abord remarquer que les véritables siphons s'écartent peu du centre et traversent la masse entière, ou si l'on veut, la coquille entière des *Tisoa*.

Leurs diamètres, assez égaux, sont généralement proportionnels à la grosseur ou au volume de cette coquille; sous ce rapport, ils présentent une régularité remarquable. Les faux siphons ou trous qui en imitent un peu la forme, ont, au contraire, des positions fort irrégulières, ainsi que des diamètres tout-à-fait inégaux. Ils ne traversent pas non plus la totalité du corps des *Tisoa*. Quelquefois même, on découvre un plus grand nombre de ces trous au dehors ou vers la surface externe de ces coquilles, que l'on en aperçoit dans la partie interne correspondante. Cette dernière circonstance prouve, ce semble, de la manière la plus évidente, qu'il n'y a rien de commun entre eux et les véritables siphons médians. Enfin, ce qui nous en a tout-à-fait convaincu, c'est que dans un individu de ce genre, nous avons reconnu vers la face externe de ce corps, plus de douze de ces trous tubulaires remplis comme les autres par la même matière calcaire, en laquelle les *Tisoa* ont été transformés. Ces trous, assez petits, sont fort rapprochés les uns des autres, ainsi qu'on le juge aisément; mais ce qui est non moins parti-

(1) Des deux autres individus complets l'un fait partie des collections de M. Théobald, géologue allemand qui habite Montpellier, et le second, de celles de M. le Dr Leroy des Barres, de Paris.

(2) Bibliothèque universelle de Genève, tome xxx, n° 40, avril 1839, page 412.

culier, il en existe également en assez grand nombre sur la presque totalité de la circonférence de ces corps.

Il paraît bien constant que les *Tisoa* n'ont que deux véritables siphons, et ceux-ci sont constamment disposés vers le centre. Ces siphons offrent une autre singularité assez remarquable; on ne l'observe guère que chez les gros individus, c'est-à-dire chez ceux dont le diamètre atteint, vers la base du cône, de 0^m 080 à 0^m 120. L'un de ces siphons paraît traversé par une sorte de cavité étroite, latéralement disposée de chaque côté de cet organe, en sorte que leur figure rappelle presque la forme d'une vertèbre, dont le siphon serait le corps, et les cavités latérales les apophyses transverses. Il en est d'autres qui, par l'effet du croisement de ces fissures, offrent comme une astérie à quatre branches assez nettement dessinée pour se tromper, si l'on ne devinait facilement la cause de la régularité de ces fissures.

Si nous avons parlé de cette singulière disposition, c'est afin de ne rien omettre de l'histoire de notre fossile. Mais, à vrai dire, elle nous paraît tout-à-fait accidentelle et tenir à une circonstance du retrait du calcaire qui compose ces pseudomorphes. Aussi, ces fentes sont-elles complètement remplies par une matière plus dure, plus colorée que celle qui compose les coquilles intérieures.

Les siphons avaient peut-être pour usage de fixer, par un appareil charnu ou musculaire, la partie supérieure de l'animal des *Tisoa* avec la portion testacée renfermée en entier dans l'intérieur de son corps ou de son sac, à-peu-près comme les Bélemnites l'étaient dans celui des *Belemno-sepia*.

La nature actuelle nous en offre également des exemples dans les pièces solides dorsales des Poulpes, ou les portions calcaires des Seiches.

Ces siphons pouvaient encore servir à l'animal des *Tisoa* pour s'élever et s'abaisser à son gré dans le sein des eaux dans lesquelles il vivait, suivant qu'il en remplissait l'intérieur soit d'air, soit d'eau. Les *Belemno-sepia* offrent bien aussi un siphon; mais au lieu d'être placé dans la partie moyenne de l'intérieur de leur coquille, il est, au contraire, marginal. Ce siphon unique n'a-

vait donc pas pour ces animaux la même importance que celle que devait avoir pour les *Tisoa* leurs doubles siphons. Aussi, à raison de cette circonstance, nous avons donné à l'espèce unique que nous connaissons jusqu'à présent de ce genre, le nom de *Siphonalis*, qui signale le premier et le principal de ses caractères distinctifs.

Les *Tisoa siphonalis* offrent les plus grandes différences sous le rapport de leurs dimensions et même de leurs formes, si l'on veut y rapporter toutes les concrétions pseudomorphiques, sans trace de siphons intérieurs, que l'on rencontre avec eux et qui se montrent également disposés en lits plus ou moins interrompus. Mais à part ces individus, dont le diamètre dépasse quelquefois un demi-mètre et atteint souvent celui de la tête et dont la longueur dépasse quelquefois un ou deux mètres, le plus grand de ces corps est de 0^m 150 à 0^m 160, et le plus petit de 0^m 025 : ce diamètre se rapporte toujours à la portion la plus renflée de ce corps. Quant à leur longueur, ou, si l'on veut, leur hauteur, elle se maintient assez constamment vers 0^m 200, quoiqu'elle dépasse parfois 0^m 400, ou même 0^m 500.

La forme la plus générale et la plus constante de ces corps, lorsqu'ils sont entiers et complets, se rapproche assez de celle d'un concombre, ainsi que nous l'avons fait observer, mais avec de plus grandes ou de plus petites dimensions que celles de ce fruit. Les fragmens les plus communs de ce corps ressemblent assez bien à des pains de sucre; aussi, leur forme générale peut être comparée à celle de deux pains de sucre accolés par leur base. Leur surface extérieure est presque lisse et unie, à l'exception des portions du test qui s'y trouvent conservées, lesquelles sont distinctement et finement striées. Quant aux siphons internes et médians, ils se montrent remplis par des calcaires pseudomorphiques plus ou moins argileux ou ferrugineux.

Ces portions cylindriques tiennent peu aux canaux qu'elles ont remplis et s'en détachent avec assez de facilité. Le diamètre de ces siphons diminue insensiblement depuis leur ouverture jusqu'à leurs extrémités, qui se trouvent vers la partie la plus étroite de ces coquilles. Leurs dimensions varient beaucoup

comme celles des pièces testacées dans l'intérieur desquelles ils se trouvent. Aussi nous bornerons-nous à donner l'expression des plus considérables, qui est de $0^m\,012$ à $0^m\,020$.

La description que nous venons de donner du genre *Tisoa* a dû prouver que nous considérons les corps qui en donnent une idée comme des coquilles intérieures renfermées dans le sac d'un mollusque céphalopode, analogue aux Poulpes et aux Seiches. Il devrait être encore plus rapproché des Bélemnites, avec lesquels il a été contemporain, se trouvant dans les mêmes formations que ces coquilles. La forme des siphons de ces mollusques tout-à-fait perdus, ainsi que leurs ouvertures, prouve que la partie renflée devrait être la plus rapprochée de la tête. La pointe du cône de cette coquille intérieure correspondait donc avec l'extrémité inférieure du corps des *Tisoa*.

A en juger par la forme ramassée et raccourcie de ces coquilles intérieures, l'animal qui les portait devait avoir le corps moins allongé que les Poulpes, les Seiches. La coquille de notre nouveau genre avait surtout une forme moins aiguë que celle des *Belemno-sepia*.

En suivant ces considérations, il nous serait facile de dessiner la figure et l'animal des *Tisoa;* mais, en la traçant, nous craindrions de nous laisser trop aller à des conjectures à l'égard d'un être de l'ancien monde, encore si peu connu. Nous nous sommes donc bornés à donner un dessin d'une portion d'un de ces corps qui nous a présenté les siphons de la manière la plus complète, du moins parmi les individus que nous en avons reconnu. Nous avons également tracé la figure d'une de ces coquilles entières, afin qu'on s'en puisse former une idée exacte et les comparer aux Bélemnites (voy. Pl. 1).

Nous avons déjà fait connaître le gisement et les formations dans lesquelles on découvre les *Tisoa;* nous ajouterons que l'on en rencontre dans presque toutes les localités où l'on trouve les marnes supérieures ou calcaires gris à Bélemnites où celles qui reposent sur le lias proprement dit.

Mais pour citer quelques-unes des principales localités du midi de la France où ce genre a été observé, nous signalerons :

1° Les environs de Mende (Lozère);

2° Ceux d'Alais entre Azènes et Valz, et vers la Candou (Gard);

3° Les alentours d'Andure, principalement Fressac (Gard);

4° Les environs de Saint-Hippolyte (Gard);

5° Les marnes infrà-jurassiques de la base de Mont-Saint-Loup, près Montpellier, où cette coquille se trouve en très grande quantité, ou, pour mieux dire, les fragmens qui s'y rapportent. Cette localité en présente de toutes les dimensions, c'est-à-dire depuis deux mètres de longueur ou de hauteur, jusqu'à 0^m 060 à 0^m 080. On y en découvre de toutes les formes, parmi lesquelles dominent cependant celles que nous avons indiquées, comme caractérisant ce genre. Il en est cependant un assez grand nombre qui ont une figure globulaire, et quelques autres dont la forme imite assez bien celle d'un genou fortement ployé.

Enfin, une de ces pseudomorphes nous a présenté deux de ces *Tisoa* réunis et accolés, en sorte que le fragment avait à l'une de ses extrémités quatre ouvertures correspondantes probablement aux siphons. Si nous n'avions observé de pareilles réunions chez les Bélemnites, l'association dont nous venons de parler nous aurait bien plus surpris.

Nous avons encore observé dans la même localité des Bélemnites, des Ammonites et des Térébratules fixées sur ces singuliers pseudomorphes, mais jamais sur celles d'une petite dimension. Le grand nombre de ces pseudomorphes qui existent à la base du mont Saint-Loup, nous a permis de suivre toutes les dégradations qu'éprouvent les siphons des *Tisoa* jusqu'à leur disparition complète. Aussi, l'irrégularité des formes que présentent ces coquilles intérieures, ne peut être un obstacle pour les considérer comme appartenant toutes au même genre, même lorsqu'elles n'ont pas de traces de siphons.

On observe également dans la même localité de très petits corps, dont la hauteur est au plus de 0^m 008 à 0^m 009, qui présentent quelques vestiges de siphons, et qui peuvent nous donner une idée des phases que les *Tisoa* devaient subir, avant d'atteindre leur entier développement.

Nous avons reçu, comme provenant du sud de l'Amérique,

des amulettes percées de deux trous, qui pourraient fort bien n'être que des fragmens de *Tisoa*. Les siphons paraissent en avoir été enlevés, et leurs ouvertures avoir servi à suspendre ces fragmens qui se rapportent à la partie moyenne des coquilles ntérieures de notre nouveau genre.

II. *D'un fossile nouveau découvert dans la craie compacte inférieure des environs de Nîmes, et nommé* NISEA.

La description que nous allons donner de ce nouveau fossile a été faite en commun avec M. Émilien Frossard, pasteur de Nîmes, auteur d'un ouvrage intéressant sur les environs de cette ville.

Le singulier fossile que nous allons décrire présente d'autant plus de difficultés pour trouver ses véritables rapports avec les espèces actuelles, que nous ne le connaissons qu'à l'état de pseudomorphose; il n'existe plus rien, en effet, de la substance de l'être qui les a produites : elle a été transformée ou, si l'on veut, remplacée par du carbonate de chaux, qui seulement en rappelle la forme. C'est donc uniquement sur cette forme que l'on peut se fonder, pour montrer les analogies de ce fossile avec certaines espèces vivantes.

Les difficultés de sa détermination sont d'autant plus grandes, que le corps dont il est le plus voisin a été lui-même l'objet de grandes incertitudes. Ainsi Lamarck l'a rapporté aux Annelides et à l'ordre des Serpulées, tandis que Cuvier et M. de Blainville en ont fait un Mollusque. Le premier a considéré le genre Magile, avec lequel nos fossiles ont une grande affinité, comme un Mollusque Gastéropode de l'ordre des Tubicibranches, dans equel il l'a associé aux deux genres Vermet et Siliquaire. Le premier de ces genres a été considéré par Lamarck comme un Mollusque; mais il a placé le second parmi les Annelides, avec le Magile. Enfin, M. de Blainville a adopté à-peu-près les idées de Cuvier sur la place que doit occuper dans un ordre systématique ce genre remarquable. Il l'a rapporté aux Mollusques Céphalophores, de l'ordre des Asiphonobranches, et à la division des Criostomes, rangeant toujours auprès de lui, ainsi que l'avait

fait Cuvier, les genres Vermets et Siliquaires. M. Deshayes a également considéré le genre Magile comme un Mollusque; nous adopterons l'opinion de ce savant, dont l'autorité est grande en pareille matière.

Le fossile que nous rapprochons du genre Magile actuellement vivant, se trouve en nombre extrêmement considérable dans les couches superficielles de la craie compacte inférieure. Il paraît moins répandu et moins abondant dans les couches les plus profondes de la même formation. Les calcaires dont ces deux systèmes de couches sont composés, se distinguent par leurs nuances et le plus ou moins d'épaisseur de leurs lits. Les plus supérieurs, les moins épais, sont formés par un calcaire plus tendre, d'un blanc jaunâtre, tandis que les inférieurs présentent des roches compactes d'un gris légèrement bleuâtre.

Les individus que l'on découvre dans ce calcaire sont généralement plus petits que ceux du calcaire blanchâtre. Cette circonstance indiquerait-elle un âge différent ou des espèces diverses? C'est ce dont il est d'autant plus difficile de s'assurer, que nous sommes réduits à en juger par des pseudomorphoses, et que les individus ensevelis dans le calcaire le plus compacte sont rarement complets.

Le terrain crétacé où l'on découvre le fossile que nous allons décrire, et auquel la ville de Nîmes se trouve adossée, forme une grande zone qui s'étend depuis les environs de Montpellier jusqu'au-delà d'Orgon, du mont Ventoux, et même jusque dans le département de la Drôme, dans les environs d'Aouste. Le mont Ventoux peut être considéré comme la protubérance la plus élevée, et le summum d'exhaussement que ce terrain a éprouvé dans le midi de la France. Généralement, les roches qui en font partie sont assez pauvres en débris de corps organisés, si ce n'est comme dans certains points des bassins de Nîmes et de Montpellier, où abondent, soit le fossile en question, soit les Serpules, qui se trouvent en quantité très considérable, particulièrement dans les environs de cette dernière ville. Mais, nulle part, la craie compacte inférieure n'est caractérisée par les fossiles qui abondent auprès de la capitale du Gard, dont ils ne paraissent pas s'éloigner à plus de quatre lieues dans la di-

rection du nord ; tandis qu'on les retrouve vers le sud-est, à l'est de Beaucaire, à Orgon, et enfin à Aouste dans le département de la Drôme.

Nous dirons cependant qu'un géologue allemand, M. Théobald, qui habite Montpellier, a découvert dans la craie compacte inférieure de Castries des portions de tube segmenté qui ont les plus grandes analogies avec ceux dont sont composés les *Nisea*. Malheureusement, il n'y a point observé de portion discoïde ; c'est aussi ce qui nous fait douter de l'origine des tubes des environs de Montpellier.

A part ces fossiles caractéristiques du bassin de craie de Nîmes, cette formation offre, surtout dans les bancs les plus inférieurs, des Ammonites dont plusieurs ont une assez grande dimension, quelques Bélemnites généralement assez rares, ainsi que des Spatangues. Ces coquilles sont toutes réduites à des pseudomorphoses ; il ne reste plus rien de leur test. C'est uniquement dans les couches les plus supérieures de ces terrains, que l'on découvre des Limes, des Modioles et des Nérites. Ces dernières conservent seules quelque chose de leur test. Enfin, ces espèces sont accompagnées, du moins dans les formations crétacées des environs de Montpellier, par une très grande quantité de tubes d'Annelides. Cette craie, connue sous le nom de Lumachelle de la Valette, est exploitée avec avantage comme pierre d'ornement. Si sa dureté n'était pas très inégale, et ses blocs peu considérables, les marbres qu'elle fournit seraient bien plus prisés qu'ils ne le sont.

Le fossile de Nîmes, plus rapproché des Magiles que de tout autre genre vivant, semble borné à des localités peu étendues ; mais cette circonstance tient, ce nous semble, à ce que ce corps a encore fort peu attiré l'attention. Ce qu'il y a de certain, c'est qu'il ne faut pas confondre avec les tubes qui en font partie certaines portions végétales isolées ou des fragmens de tiges que l'on rencontre assez fréquemment dans les calcaires marins tertiaires du midi de la France, et particulièrement dans ceux de Vendargues, près de Montpellier. De pareilles pseudomorphoses ont été également observées par l'un de nous, parmi les débris calcaires qui encombrent la base du cirque de Gavarnie.

Un caractère tranché distingue ces pseudo morphoses végétales de celles que tout doit faire rapporter à des animaux. Les premières sont assez souvent dichotomes et ramifiées, ce qui n'arrive jamais aux secondes. Mais lorsque ce caractère manque, ce qui arrive fréquemment, il en est un autre qui permet de distinguer les tubes aplatis par l'effet d'une forte compression des tiges végétales, c'est que les bords externes de celles-ci sont sinueux et plus ou moins irréguliers. Leurs bords ne se maintiennent donc pas parallèles, puisqu'ils ne sont pas terminés par des lignes droites. Il est facile de saisir que lorsque les tubes ne sont pas déformés, et que les segmens dont ils sont composés n'ont pas été complètement effacés, il n'y a pas possibilité de se méprendre sur l'origine des unes et des autres de ces pseudo-morphoses.

Nous avons déjà fait sentir que le fossile de Nîmes paraissait plus rapproché du genre Magile actuellement vivant, que de tout autre. Nous l'aurions même considéré comme en faisant partie, si deux caractères tranchés ne séparaient pas ce fossile des Magiles. En effet, les tubes de ces derniers sont simples et carénés, tandis qu'ici ils sont doubles et dépourvus de carène.

Nous avons dû, dès-lors, désigner ce genre perdu par un nom particulier propre à le distinguer de tous ceux qui ont été décrits jusqu'à présent; nous lui avons donné celui de *Nisea*, dérivé de Nisée, l'une des Néréides ou des nymphes de la mer, l'origine marine de notre fossile n'étant pas douteuse. Comme le genre *Nisea* est essentiellement caractérisé par des tubes, nous avons nommé *Tubulifera* l'espèce principale chez laquelle les tubes sont les plus complets, et paraissent avoir été les plus étendus, à en juger par les débris que l'on en rencontre.

Les *Nisea*, comme les *Magilus*, sont donc composés de deux parties distinctes d'une portion discoïde, la première formée, ayant sa base contournée en une spirale courte, héliciforme, dont le dernier tour se prolonge par plusieurs tubes plus ou moins allongés, dirigés en ligne droite et ondée. Ces tubes, au nombre de deux, constamment cylindriques lorsqu'ils n'ont pas été déformés, constituent la seconde partie de ces singulières coquilles. Alors ils se montrent composés par de nombreux seg-

mens transverses empilés les uns sur les autres, se succédant avec une assez grande régularité et se maintenant parallèles. Mais, par suite de la forte pression que ces tubes ont le plus souvent éprouvée, la trace des segmens a complètement disparu chez certains; ils ne se présentent plus, pour lors, que comme des corps allongés, aplatis, sans aucune apparence d'organisation.

Ces faits ainsi établis, on peut, ce semble, caractériser le genre *Nisea* de la manière suivante :

Portion discoïde héliciforme, quelquefois cependant aplatie en ovalaire; le dernier de tous se recourbant sur lui-même à la manière des Anastomes, en deux tubes de longueur variable, mais dont l'étendue paraît avoir été généralement considérable. Ces tubes, le plus souvent droits, avaient une direction moins sinueuse que le tube unique des Magiles, le plus ordinairement contourné en spirale.

La portion discoïde de la base du *Nisea* rappelle assez bien la forme hélicoïde du test du *Magilus*, dont la base est aussi contournée en une spirale courte et ovale; seulement, les traces de la spire ne sont pas bien apparentes dans celles de ces portions qui paraissent simples, peut-être par suite de la pression qu'elles ont éprouvée, ou du peu de profondeur des anfractuosités des tours de spire. Il ne faut pas, du reste, perdre de vue que nous ne connaissons le genre *Nisea* que par des pseudomorphoses, qui ont plus ou moins conservé les véritables formes des êtres qu'elles rappellent : aussi est-il probable que la spire de la portion discoïde existait généralement dans toutes les espèces de ce genre, mais qu'elle a été effacée chez quelques individus, par suite d'une forte compression.

L'existence d'une véritable spire est le caractère qui détermine le plus complètement les analogies de ces corps avec les Mollusques. D'un autre côté, leur ampoule discoïde, évidemment liée avec les tubes qui en partent, les rapproche d'une manière toute particulière des *Magiles*. Notre nouveau genre diffère essentiellement de ce dernier, parce que le premier tour de la spire est plus grand que le second, ce qui est tout le contraire chez les Magiles, comme du reste chez la plu-

part des coquilles, soit vivantes, soit fossiles. Aussi les *Nisea* sont plutôt des ampoules discoïdes le plus souvent composées de deux disques, que des coquilles à base contournée en spirale. En outre, les *Nisea* ont constamment deux tubes au lieu d'un seul, comme chez les Magiles, et ces tubes n'offrent pas non plus ces plis lamelleux, serrés, ondés et verticaux, ni cette carène qui caractérise cette dernière coquille.

Ces différences justifient donc l'établissement de notre nouveau genre; mais sont-elles assez grandes pour éloigner de beaucoup les *Nisea* des *Magilus?* Voudrait-on, par exemple, rapprocher les portions discoïdes de ce genre, des coquilles intérieures, ou si l'on veut, des os libres enchâssés dans l'intérieur du corps de certains Mollusques, comme sont ceux que l'on découvre chez les Seiches? Mais alors, on serait en droit de se demander à quoi auraient servi les longs tubes qui accompagnent les parties discoïdes. On n'en verrait pas l'utilité, et encore moins la nécessité de leur liaison avec ces mêmes parties. Ainsi ce rapprochement ne peut être fondé.

On pourrait peut-être supposer qu'il existe de grandes analogies entre les *Nisea* et les animaux articulés de l'ordre des Tubicolés, à raison de ce que les uns et les autres sont formés par des corps tubicolaires allongés et divisés par des segmens nombreux et étroits. Ce rapprochement semble d'autant plus fondé au premier aperçu, que Lamarck, dont le tact était généralement si juste, avait réuni les Magiles avec les Annelides à tuyaux dans l'ordre des Serpulées, très près des Serpules. Le principal genre de cette famille est celui sur lequel elle a été établie.

Sans doute, on peut observer quelques analogies entre les tubes de *Nisea* et les Serpules; mais elles disparaissent bientôt, lorsqu'on porte une attention sérieuse sur leurs organisations respectives. En effet, les tuyaux des Serpules sont généralement simples; ils se montrent entortillés à leur base, formant en quelque sorte un assemblage de tubes d'une figure plus ou moins sphérique; mais ces tubes restent toujours isolés et disjoints. On peut citer comme exemple remarquable de cette disposition, la *Serpula convoluta* de Goldfuss (Tab. LXVIII, n° 7,

l. III). Cet auteur l'a décrite en ces termes : *Testâ lævisculâ postice in spiram discoideam irregularem basi affaxani convoluta.* Cette espèce peut bien nous donner une idée du rapport qui existe entre la partie discoïde des *Nisea* et les tubes qui la terminent ; mais elle n'en montre pas moins que, si parfois les tubes des Serpules présentent par leur enroulement une figure discoïde, ils ne forment jamais une ampoule ayant une véritable spire. Ces caractères, qui signalent des Annelides à tuyaux comme le sont les Serpules, ne peuvent convenir à des êtres comme les Mollusques enfermés dans des coquilles à spire plus ou moins prononcée.

Ainsi s'évanouissent les rapprochemens qu'au premier aperçu on croirait pouvoir établir entre notre nouveau genre et les Annelides, comme ceux que Lamarck a cru exister entre les Magiles et les animaux articulés.

On ne pourrait pas davantage assimiler les *Nisea* à des coquilles multiloculaires, et par exemple aux Littuoles. Ceux-ci ont à la vérité des coquilles partiellement disposées en spirales discoïdes, à tours contigus, le dernier se terminant en lignes droites, et les cloisons à-la-fois simples et transverses. Mais, outre la grande différence qui existe entre ces deux genres sous le rapport de leurs formes générales et de leur grandeur, un caractère tranché les sépare. C'est que les cloisons des Littuoles n'existent nullement chez les *Nisea*, surtout dans leur partie discoïde, où rien ne peut les faire supposer, et où d'ailleurs elles n'étaient nullement nécessaires.

Le nombre des singulières coquilles dont nous venons de donner une idée était trop considérable pour ne pas avoir attiré depuis long-temps l'attention. Les premiers observateurs qui en ont parlé paraissent avoir connu seulement la partie discoïde, et non les tubes par lesquels elle se termine. En effet, on les trouve indiqués dans le premier volume de la *Topographie de Nîmes* de la manière suivante : « Les corps les plus étranges du « calcaire de Nîmes sont des noyaux dont le diamètre varie de « puis quelques lignes jusqu'à huit ou dix pouces. Quelques-uns, « parfaitement sphériques, ont une gouttière sur un de leurs « côtés. D'autres sont composés de deux sphères aplaties ;

« d'autres enfin, plus allongés, ont leur surface mamelonnée. ».

Cette description est trop exacte, aux dimensions près, pour ne pas présumer que si son auteur avait connu les tubes de *Nisea*, il en aurait certainement parlé. Cette omission ne se trouve pas dans la description de la figure que l'un de nous a publiée dans le *Tableau pittoresque de Nimes et de ses environs* (tome 1, page 42, fig. 19 et 20); seulement, à l'époque de cette publication, M. Frossard n'avait pas su démêler la véritable place de ce fossile, aussi remarquable par son abondance que par la singularité de ses formes. Elles sont, en effet, si particulières, qu'on est moins surpris qu'elles aient porté certains observateurs à les considérer comme des Abricots, des Prunes et des Concombres pétrifiés, ou à les comparer à des Holothuries, des Thetys ou à des Zoophytes rampans également convertis en pierre calcaire. La forme arrondie de la portion discoïde les a également fait regarder comme des galets roulés, engagés dans la roche de craie à laquelle ils sont complètement étrangers. Aux yeux d'autres observateurs, la longueur des tubes qui accompagnent cette portion discoïde pourrait les faire rapprocher des Coprolithes. Mais cette supposition n'est pas admissible, d'après la forme des ampoules discoïdes et des tubes qui les accompagnent toujours au nombre de deux, et ne présentant jamais ces replis particuliers qui caractérisent généralement les corps auxquels on a voulu les assimiler.

Nous avons fait sentir les caractères qui rapprochent et les différences qui éloignent les *Nisea* des Magiles; mais nous n'avons rien dit de la particularité qu'offre ce dernier genre, de vivre dans l'intérieur des Madrépores. Les *Nisea* ne paraissent pas avoir eu les mêmes habitudes; du moins, nous ne les avons jamais vues en relation avec les polypiers pierreux. Mais, dans les temps actuels, quelques espèces de Mollusques vivent à-la-fois dans les bois, les fonds vaseux, et enfin dans l'intérieur des pierres. Parmi ces espèces, on peut citer le *Pholas dactylus*, Mollusque dont les différens modes de station sont extrêmement variables et n'ont rien d'absolu. Dès-lors, on ne doit pas être surpris de ne point rencontrer les *Nisea* dans les mêmes

gisemens que ceux où l'on découvrirait probablement les Magiles, si on venait à trouver ces derniers à l'état fossile.

1re Espèce. — *Nisea tubulifera* (Pl. 2, fig. 1 et 2).

Il paraît qu'on peut déjà établir trois espèces de *Nisea*, à en juger du moins par les formes diverses de leurs portions discoïdes. Les unes ont cette portion évidemment formée par deux tours de spire, séparés par une gouttière plus ou moins profonde qui suit toute la largeur de leur diamètre. Les autres ont cette portion toujours sphérique, mais simple au lieu d'être double, et quelques-unes enfin ont leurs ampoules d'une forme ovalaire plus ou moins allongée.

Quant au nombre des tubes, il paraît borné à deux; un seul individu nous en a présenté trois. Comme il est extrêmement probable que c'est là une exception toute particulière, nous n'oserons pas nous servir de ce caractère pour établir sur cet individu unique une autre espèce. Nous devons d'autant plus nous en abstenir, que, malgré toutes nos recherches, nous n'avons pas pu trouver un second individu présentant ce caractère exceptionnel. L'existence de deux tubes dans une coquille est déjà un fait assez extraordinaire pour ne pas l'étendre encore sans preuves suffisantes. Il est presque inutile de faire observer que l'on ne doit pas confondre avec les *Nisea* des tiges végétales dichotomes de la craie, qui ressemblent au premier aperçu à des tubes à trois branches comprimés. Comme nous avons déjà indiqué les moyens de les distinguer, nous n'y reviendrons pas de nouveau.

Nous commencerons l'étude des espèces de ce genre par celles qui ont un double disque, dont l'inférieur, le plus grand et le plus épais, est séparé du supérieur par une gouttière ou canal assez profond, qui n'est, du reste, que la continuation de la spire. L'étendue de ces disques est assez inégale : en effet, on en découvre dont le diamètre est de $0^m,098$, et d'autres seulement de $0^m,037$. En général, la surface supérieure de ces disques est convexe, tandis qu'elle est plus constamment plane chez les espèces à disques simples.

Quant aux tubes qui ne sont que le prolongement de ces disques, leur longueur est indéterminée. Le plus grand fragment qui ait été observé surpassait $0^{m},440$, et encore était-il brisé à sa base et à son extrémité. Il en est de même de leurs diamètres ; ils sont aussi inégaux que les autres dimensions. Lorsqu'ils ne sont pas déformés, ces tuyaux, constamment cylindriques, paraissent formés de segmens transverses analogues à ceux que l'on observe chez les Annelides de l'ordre des Serpulées. La coupe de ces tubes est arrondie, formant une sphère plus ou moins bien déterminée.

2e Espèce. *Nisea simplex* (Pl. 2, fig. 3, 4).

Cette espèce à disque simple, ordinairement aplatie, présente de moindres dimensions que l'espèce précédente : le plus grand de leurs diamètres ne dépasse guère $0,^{m}035$, tandis que, chez les plus petits, il ne va pas au delà de $0,^{m}015$. Elle présente aussi deux tubes, mais leur disposition, aussi bien que leur direction, présente elle-même de grandes variations. En effet, tandis que, chez certains individus, ces tubes se montrent placés l'un au-dessous de l'autre, faisant ensemble un angle plus ou moins aigu, on les voit chez d'autres individus disposés sur deux côtés différens du disque, opposés dans leur point de départ, et par suite dans leur direction ; le seul individu chez lequel nous avons observé trois tubes, les offre disposés sur des points tellement différens qu'ils forment un triangle, le corps discoïde paraissant reposer sur une espèce de trépied (fig. 5).

3e Espèce. *Nisea pyriformis.*

Cette espèce paraît n'avoir également qu'un seul disque dont la forme, au lieu d'être sphérique et aplatie comme dans l'espèce précédente, est au contraire ovalaire ou pyriforme. Les mêmes variations que les deux autres espèces éprouvent dans leur dimension se font remarquer dans celle-ci. En effet, le plus grand diamètre de son disque ellipsoïde atteint quelquefois jusqu'à $0,^{m}055$, tandis que les plus petits de ces diamètres ne s'étendent pas au-delà de $0,^{m}020$.

Quant au nombre de tubes, il reste toujours le même; le nombre de deux paraît donc aussi constant que général dans toutes les espèces de ce genre. Une particularité assez frappante des coquilles univalves que signale l'ancienne existence d'un genre de Mollusque tout-à-fait inconnu dans la nature vivante, c'est la diversité qu'elles présentent dans leurs formes et dans leurs dimensions. On ne trouve pas facilement plusieurs des ampoules discoïdes ou de la partie la plus essentielle de ces coquilles proportionnellement semblable, soit dans leur hauteur, soit dans leur largeur respective. Cette diversité dans les proportions de ces portions sphéroïdales tiendrait-elle à la forte pression que ces coquilles auraient éprouvée et dont il n'existe plus d'autre trace que celle qui nous est donnée par des pseudomorphoses dont la figure rappelle plus ou moins celle de la coquille primitive? C'est ce qu'il est à supposer, avec d'autant plus de raison, que les individus des mêmes espèces de Mollusques céphalés ou univalves conservent entre eux les mêmes dimensions proportionnelles.

Nous ne connaissons encore le genre *Nisea* que dans les terrains de la craie compacte inférieure; mais il est loin de les caractériser tous d'une manière aussi complète qu'à Nîmes. Nous devons, du reste, attendre de nouvelles observations pour être bien certains si ces coquilles ne caractériseraient également d'autres formations; mais avant de les réunir, nous avons cherché à nous assurer si l'une de ces trois espèces ne caractériserait pas plus que telle autre les diverses assises du terrain crétacé. Comme nous les avons trouvées toutes les trois aussi bien dans les assises inférieures que dans les supérieures, aucune de ces espèces ne peut servir de signe caractéristique pour les distinguer entre elles.

Quant aux localités où les *Nisea* ont été rencontrés, elles sont encore peu nombreuses, ce corps ayant peu attiré l'attention.

Parmi ces localités, nous signalerons spécialement, 1° les environs de Nîmes, principalement les carrières dites du Mas Guiraudon qui se trouvent à un quart de lieue de cette ville, et en second lieu celles du Mas de Ponge et de Boucairan, bien

plus éloignées de Nîmes que les premières, qui n'en sont guère distantes de plus d'une lieue;

2°. Les environs de Beaucaire, où les *Nisea* sont moins abondans qu'à Nîmes;

3° Les environs d'Orgon;

4° Le département de la Drôme, où l'on découvre des *Nisea* dans la craie compacte inférieure, particulièrement dans les environs d'Aouste.

On sera peut-être étonné que nous n'ayons rien dit de la forme que devait avoir l'animal qui habitait les ampoules discoïdes des *Nisea* et les longs tubes dont elles étaient accompagnées, mais cette réserve nous a été imposée par le peu de connaissances que nous avons jusqu'à présent de l'animal des Magiles, avec lequel nous avons comparé notre nouveau genre. Nous ferons néanmoins observer que l'organisation des *Nisea* devait être nécessairement plus complexe que celle des Magiles, puisqu'ils avaient deux tubes au lieu d'un seul. Nous ne saurions dire si l'animal des *Nisea* abandonnait la partie spirée ou discoïde de sa coquille à mesure qu'il grossissait, en augmentant les parties tubuleuses, ainsi que paraît le faire l'animal des Magiles. Ce dernier semble remplir complètement de matière calcaire la portion spirée, en sorte qu'il s'avance peu-à-peu et non pas par sauts.

Quoique nous soyons dans l'incertitude la plus grande sur la question de savoir s'il en était ainsi des animaux qui habitaient les *Nisea*, nous sommes du moins portés à le penser d'après l'irrégularité qu'offrent leurs portions discoïdes, soit dans leurs formes, soit dans leurs dimensions. De pareilles anomalies paraissent également se présenter dans les coquilles des Magiles, du moins elles nous ont paru évidentes dans le petit nombre d'individus de ce genre que nous avons vu.

L'opinion que nous venons d'émettre, relativement aux animaux mollusques qui habitaient les *Nisea*, est d'autant plus probable, que leur portion discoïde se prolongeait par deux tubes fort allongés, ce qui leur permettait d'abandonner l'ampoule ou la base des tubes.

On découvre dans la craie compacte inférieure de San-Baldiri

près Saint-Laurent de la Monga (nord de la Catalogne), des portions de corps organisés qui paraissent avoir de grands rapports avec le genre *Nisea* que nous venons de décrire. Ces corps organisés, dont il ne nous reste plus que quelques traces du test, semblent rappeler les premiers tours de spire du genre Magile. Le nombre que nous avons vu de ces singuliers corps n'est pas assez considérable pour insister à cet égard; mais leur forme nous a mis sur la voie pour rapprocher les *Nisea* d'un genre actuellement vivant, encore peu connu à raison peut-être de sa rareté.

Ce motif nous a paru assez puissant pour parler du corps organisé de la Catalogne, d'autant plus que nous espérons que des recherches postérieures nous procureront des individus plus complets que ceux dont nous devons la connaissance à M. Jaubert de Passa. Si cet habile naturaliste, qui habite Perpignan, retournait dans cette localité, où, d'après lui, la craie compacte inférieure repose immédiatement sur la granwacke rougeâtre et celle-ci sur le granite, il nous mettrait certainement en mesure de compléter une description à peine ébauchée.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 1.

Fig. 1. Coquille intérieure du *Tisoa siphonalis* de petite dimension, à-peu-près complète, dessinée de grandeur naturelle. Les deux siphons médians y ont été indiqués par des lignes ponctuées.

Fig. 2. Fragment de la coquille intérieure du *Tisoa siphonalis*, dans lequel nous avons découvert les deux siphons médians indiqués sur la Figure 3, et sur celle-ci au moyen de lignes ponctuées.

Fig. 3. Deux moitiés (*a* et *b*) d'un fragment de la coquille intérieure du *Tisoa siphonalis*, représentée par sa partie moyenne, afin de montrer la position des siphons.

PLANCHE 2.

Fig. 1. Ampoule discoïde du *Nisea tubulifera*, représentée avec ses deux tubes, de manière à faire concevoir les rapports qui existent entre cette ampoule et les deux tubes plus ou moins allongés qui l'accompagnent constamment.

Fig. 2. Ampoule du *Nisea tubulifera*, ouverte vers sa partie moyenne, afin de montrer l'enroulement des tours de spire et la position des tubes: comme ils ont été brisés, lors de la fracture faite pour mettre la spire à nu, ils ont été indiqués par des lignes ponctuées.

Fig. 3. Ampoule discoïde du *Nisea simplex*, dont les tubes sont très écartés, circonstance qui ne se représente pas souvent, et particulièrement sur celle de la Figure 4, où cette ampoule est représentée vue en dessous.

Fig. 4. Autre ampoule discoïde du *Nisea simplex*, vue en dessous.

Fig. 5. Ampoule du *Nisea*, qui paraît avoir eu trois tubes.

Fig. 6. Fragment d'un des tubes du *Nisea Tubulifera*, dans lequel ont été indiqués les segmens ou les stries d'accroissement qui se trouvent sur ces tubes.

OBSERVATIONS *sur l'accouplement du Cyclops castor,*

Par M. SIEBOLD. (1)

§ 1. Le Cyclops castor Jurine (2) se distingue parmi toutes les autres Entomostracées qui vivent dans nos eaux stagnantes, par la beauté de ses couleurs et par la longueur de ses antennes. J'ai examiné, le printemps passé, ce monocle, qui n'est pas rare dans les bourbiers des environs de Danzig, près *Henbude*. J'avais alors occasion d'examiner la manière toute particulière dont il s'accouple, et je ne puis me rappeler d'avoir jamais rien vu d'analogue dans le règne animal. Il est bien vrai que Jurine a déjà fait connaître quelques points relatifs à l'accouplement de ces animaux, mais on a négligé précisément ce qui excite le plus grand intérêt physiologique, de sorte que je ne crains pas de publier ici des faits déjà connus.

§ 2. Je rappellerai ici d'abord quelques détails concernant l'anatomie et les différences sexuelles du *Cyclops castor*, pour que l'on puisse mieux comprendre la suite de ce Mémoire; mais pour être plus court, je citerai les belles figures données par Jurine. L'antenne droite du mâle du *Cyclops castor* est toujours épaissie au-delà du milieu et sa pointe peut se fléchir à l'aide d'une jointure vers la partie épaissie (3). La queue du mâle est composée de six articles, dont les deux derniers sont fendus; la queue de la femelle a une structure pareille, mais le premier et le second anneau se trouvent réunis dans un seul grand article (4). La dernière paire des pieds du mâle est asy-

(1) Traduites de l'allemand et tirées des Mémoires de la Société des scrutateurs de la Nature, de Dantzig, vol. III, cah. 2. Dantzig, 1839. *Mémoires sur l'histoire naturelle des animaux sans vertèbres*, par M. Siebold, p. 36 et suiv.

(2) Histoire des Monocles qui se trouvent aux environs de Genève, par Louis Jurine. Genève, 1820, p. 50. Monoculus castor.

(3) Loc. cit., p 52. Pl. 4. Fig. 2 et 3.

(4) Loc. cit. Pl. 6. Fig. 11 *a*.

métrique, le pied droit étant plus long que le pied gauche, et pourvu à son extrémité libre d'un crochet long, courbé et mobile (1). Le pied gauche est beaucoup plus court, il est obtus, et finit par une espèce de coussin qui est couvert par une grande quantité de poils ou de petites verrues (2). Jurine n'a pas bien compris la disposition de ce coussin et son dessin n'est pas juste ; voilà ce qu'il dit de cette extrémité obtuse du pied le plus court (3) : « De cet endroit sortent trois petits corps arrondis, charnus et presque contigus, qu'on peut considérer ou comme les orifices des vaisseaux excréteurs de la matière séminale, ou comme l'organe immédiat de la volupté. » Je n'ai pas remarqué à cette extrémité des vaisseaux excréteurs d'un organe quelconque, et, au contraire, j'ai toujours trouvé ce coussin fermé.

§ 3. Jurine a très bien décrit la manière dont le mâle fait usage de l'antenne droite pour saisir la femelle, et comment il entoure sa queue avec le long crochet de sa dernière paire des pieds; il contracte son antenne droite avec tant de force pour saisir la femelle, que cet appendice reste encore pendant quelque temps fermé, lors même qu'il n'a rien embrassé, ce qui arrive souvent, à cause de la pruderie de la femelle. Si le mâle a réussi à saisir la queue de celle-ci avec son antenne, il n'a ensuite rien de plus pressé à faire que de se courber du côté ventral de sa compagne, et d'entourer la base de sa queue avec le grand crochet de son pied. Il est alors impossible à la femelle de se délivrer de cet embrassement; elle reste donc tranquille, et tous deux tombent lentement au fond de l'eau. Dans les premiers momens de cet embrassement, le mâle est tellement occupé de l'accomplissement de l'acte reproducteur, qu'il ne peut être dérangé et séparé de sa femelle que par des attouchemens des plus rudes. Lorsque l'acte principal de l'accouplement s'est terminé, acte qui commence immédiatement après l'embrassement de la femelle et qui est bientôt fini, le mâle reste encore pendant quelque temps dans la même position, quelquefois même

(1) Loc. cit. Pl. 4. Fig. 5, et Pl. 5. Fig. 3.
(2) Loc. cit. Pl. 6. Fig. 11 *b*.
(3) Loc. cit., p. 61.

des heures entières, probablement pour jouir d'un repos voluptueux, mais alors l'attouchement le plus délicat l'inquiète. Enfin, dans les premiers temps de l'accouplement, le mâle tient toujours avec son antenne la pointe de la queue de la femelle (1), et ce n'est que plus tard qu'il la lâche.

§ 4. Ce qui se passe pendant que ces animaux se tiennent ainsi embrassés est un des phénomènes les plus remarquables dans le règne animal, et dont on n'avait jamais eu une idée. *Un tube cylindrique, rempli d'un liquide spermatique, s'échappe de l'ouverture sexuelle du mâle immédiatement après l'embrassement; le mâle saisit ce tube aussitôt qu'il est sorti et le colle contre le ventre de la femelle, au-dessous de la vulve.*

La sortie et la prise du tube, qui s'opère probablement à l'aide du bout arrondi de la dernière paire des pieds du mâle, ne sont que l'affaire d'un moment. Il m'était donc impossible de voir précisément ces détails de l'accouplement; je n'ai pu apercevoir les parties sexuelles des Cyclops accouplés qu'au moment où le mâle était déjà occupé à coller le tube; mais j'ai pu apprendre, par les circonstances suivantes, que ce tube appartient en effet aux organes sexuels mâles, et dans l'accouplement j'ai toujours vu le mâle occupé à le coller.

Aucune femelle n'est pourvue d'un tuyau avant l'accouplement; mais après l'accomplissement de cet acte, on voit toujours un tuyau pareil accolé près de la vulve. Quand j'ai examiné les mâles en chaleur avant l'accouplement, j'ai toujours trouvé un pareil *follicule séminal* (*folliculus seminalis*) caché dans les parties sexuelles; mais quand l'accouplement a eu lieu, ces parties ne présentent, au contraire, aucun corps semblable dans un état de développement. Une fois, en séparant les deux individus immédiatement après l'accouplement, j'ai vu le tube séminal attaché au moignon de la dernière paire des pieds: j'avais donc interrompu l'accouplement avant que le mâle eût pu encore se défaire de ce corps.

Les femelles de Cyclops castor qui sont déjà pourvues d'un tube séminal, ne sont rien moins que dédaignées par les autres

(1) Jurine, loc. cit. Pl. 5. Fig. 1.

mâles; on les voit, au contraire, aussi exposées aux poursuites des mâles que les femelles encore vierges. Ces femelles doivent même se soumettre à des accouplemens répétés, car il n'est pas rare d'en trouver avec deux, trois, quatre, même cinq tubes spermatiques collés autour de la vulve. On peut même croire, d'après quelques mots et une figure de Jurine, qu'il a vu des femelles avec six tubes spermatiques. (1)

Les mâles me paraissent, en général, d'une nature très lubrique, car ils attaquent même les femelles qui portent déjà un ovaire (ou *sac ovifère*), et, grâce à leur importunité, ils parviennent encore à coller quelques tubes spermatiques près de la vulve de celle-ci. Ils s'aveuglent dans leur amour jusqu'au point de poursuivre leur propre sexe, et on trouve quelquefois des mâles qui portent des tubes spermatiques dans les environs de l'ouverture sexuelle. Jurine observa de même que le Cyclops, lorsqu'il est en rut, poursuit des individus des deux sèxes. Voici ce qu'il dit à ce sujet (2) : « J'ai vu plus d'une fois deux mâles réunis l'un à l'autre, mais l'illusion est toujours de courte durée pour celui qui a saisi la queue de son camarade. »

§ 5. Les tubes spermatiques sont tous semblables quant à leur grandeur, forme et contenu. Ils sont composés d'une enveloppe incolore et solide, qui est arrondie à son extrémité inférieure et libre (Pl. 5 B, fig. 1 *a*), celle-ci est fermée et pour ainsi dire émoussée; l'extrémité supérieure est, au contraire, fixe et finit par un col court, rétréci et pourvu d'une ouverture (fig. 1 *b*). Si les tubes spermatiques se trouvent placés près de la vulve, dans une position oblique, en bas et en arrière, ils ne dépassent guère la pointe caudale de la femelle. Jurine les a figurés trop courts et pas assez grêles; il n'a pas non plus bien saisi la forme du col de ces tubes, car, dans ses figures, ceux-ci paraissent suspendus à un fil très délié (3). Les cols sont mieux

(1) Loc. cit. Pl. 4. Fig. 6, p. 70. Ce n'est que dans les mois de mars et d'avril, qu'on voit chez quelques Castors, de chaque côté de la queue, deux, quatre ou six corps allongés, glandiformes, dont la direction est toujours de devant en arrière.

(2) Loc. cit., p. 65.

(3) Loc. cit. Pl. 4. Fig. 5 et 6.

dessinés dans les figures de O. F. Müller, ils sont seulement trop longs et les tubes eux-mêmes sont trop courbés (1); je les ai vus toujours droits.

Chacun de ces tubes spermatiques renferme trois masses bien différentes entre elles. Une des matières contenues est blanchâtre et épaisse; elle a la propriété de ne pas se dissoudre dans l'eau, mais de s'y transformer en une masse visqueuse et solide. Cette masse tenace, coagulable dans l'eau, s'étend dans toute la longueur de la capsule. Une des deux autres matières est composée d'une foule de très petits corps ovales et bien contournés, ayant une longueur de 0,0066 à 0,0070 de ligne anglaise : ils paraissent d'une forme aplatie. La troisième masse consiste dans une foule de corps ovalaires, dont les contours sont moins bien dessinés, et qui sont à peine plus grands que les précédens, mais qui ne sont pas clairs comme ceux-ci, et sont composés de granules très fins. Ces deux dernières masses se trouvent réparties dans la capsule d'une manière remarquable, et forment une couche très mince placée sur sa surface interne. Les corpuscules bien limités se trouvent dans la moitié supérieure de la capsule (fig. 1 *c*), tandis que les corpuscules granulés, bien séparés des autres, occupent la moitié inférieure (fig. 1 *d*); ces deux masses ne permettent donc pas que la portion tenace se trouve en contact avec la surface interne de la capsule. Enfin, le col de la capsule se trouve seulement rempli par de la substance visqueuse.

Ces rapports relatifs entre les trois substances se perdent dès le moment où les tubes spermatiques quittent les organes sexuelles du mâle. On doit attribuer ces changemens principalement à l'influence de l'eau qui entoure ces tubes spermatiques, et ils se produisent de même, soit que les tubes se trouvent collés sur un mâle ou sur une femelle, soit qu'ils restent suspendus au moignon du pied comme dans le cas d'accouplement interrompu, soit enfin qu'on les ait obtenus par la dissection d'un mâle en rut.

(1) O. F. Müller. Entomostraca seu insecta testacea, quæ in aquis Daniæ et Norvegiæ reperit. Lips. et Havn. 1785. Tab. 16. Fig. 5 et 6.

Pour que l'on puisse mieux comprendre ce qui suit, je désignerai par des noms particuliers à ces trois masses différentes contenues dans la capsule, 1° j'appellerai toujours la masse visqueuse qui se coagule dans l'eau *matière glutineuse* (*Klebestoff, materia glutinosa*); 2° je considère les corpuscules ovales bien dessinés comme étant les *zoospermes* du Cyclops castor; 3° les corpuscules granulés moins bien dessinés, dont on comprendra bientôt la fonction, se trouvent le plus convenablement désignés sous le nom de la *matière expulsive* (*Austreibestoff, materia expultrix.*)

§ 6. Aussitôt qu'un tube spermatique bien développé se trouve en contact avec de l'eau, les corpuscules granulés se gonflent (probablement par l'imbibition de l'eau), et ces corpuscules qui composent la matière expulsive, perdent leur forme ovalaire et deviennent ronds. Peu-à-peu leur aspect granulé s'efface, ils se transforment en vésicules, qui s'enflent de plus en plus, et ils finissent par expulser la matière glutineuse qui se trouve vers le col ouvert de la capsule, et qui peut facilement s'échapper (fig. 2 et 3).

Nous avons eu déjà l'occasion de remarquer que la matière glutineuse forme une masse tenace quand il existe dans la capsule; au moment donc de s'échapper, le tout présente l'apparence d'une seconde capsule qui peu-à-peu quitte la véritable capsule (fig. 3, *e*). Les vésicules de la matière expulsive, s'enflant de plus en plus, occupent la place où se trouvait la matière glutineuse. Ce n'est que dans les premiers momens que l'on voit la moitié inférieure de la capsule vide (fig. 3, *g*); elle est plus tard remplie des vésicules gonflées.

Les zoospermes ne changent pas de place pendant ce temps; mais ils se trouvent serrés de plus en plus, parce que la matière glutineuse les dépasse rapidement, et parce que la matière expulsive ne trouve plus de place dans la moitié postérieure de la capsule, et s'étend en avant (fig. 2, *c*). Enfin les zoospermes bien serrés les uns contre les autres, se trouvent poussés vers le col de la capsule, et par cela seul que la matière expulsive s'enfle, et que la masse formée par les zoospermes reste intacte,

une ligne de démarcation très distincte se forme à l'endroit où ces deux masses se touchent. Cette ligne s'avance toujours de plus en plus vers le col de la capsule, parce que la matière expulsive s'enfle et la matière glutineuse sort (fig. 2 et 3, *f*). La matière expulsive continue de s'enfler, quand même la matière glutineuse a déjà quitté la capsule; de sorte que cette matière chasse aussi tous les zoospermes, sans laisser seulement un corpuscule ovale dans la capsule. Quand tout est sorti hormis les grandes vésicules de la matière expulsive, celle-ci devient transparent comme de l'eau, et paraît composée de grandes cellules (fig. 4, *d*). Or, nous savons qu'ayant cette transformation la capsule était blanchâtre.

§ 7. Si l'on examine la matière glutineuse à sa sortie de la capsule, on voit qu'elle ne se dissout pas dans l'eau, mais qu'elle s'enfle un peu, et qu'ensuite elle se coagule immédiatement en restant attachée à l'ouverture de la capsule. (fig. 41 et 42, *c*). La partie de la matière glutineuse qui s'écoule ensuite tient ouvert un passage étroit au milieu de la matière déjà coagulée (fig. 3, *h*) et ce conduit s'allonge parce qu'il sort toujours de la matière coagulable, laquelle suit le plus souvent une direction ondulée (fig. 44, *h. h'*). Quand toute cette matière a quitté le tube spermatique, les zoospermes le suivent précipitamment et traversent entièrement le canal ondulé formé par sa coagulation; c'est à l'extrémité de ce nouveau tube qu'ils s'accumulent et dilatent la matière glutineuse encore tenace, de façon à y donner la forme d'une poire (fig. 44, *c'*). On reconnaît facilement cette agglomération des zoospermes par leur couleur blanchâtre.

Les tubes spermatiques se vident d'abord très lentement; mais peu à-peu les matières s'accumulent à la sortie, et les zoospermes s'écoulent très rapidement. La limite où les zoospermes touchent les corpuscules granulés de la matière expulsive, est peu marquée dans les tubes spermatiques récemment isolés, et on ne peut la reconnaître qu'avec quelque attention (fig. 1, *f*). Mais aussitôt que les matières commencent à s'écouler, on la reconnaît facilement, parce que les zoospermes se trouvent serrés, et parce que les corpuscules granulés de la matière expul-

sive commencent à s'enfler (fig. 2 et 3, *f*). On reconnaît de suite cette limite sur les bords des tubes, parce que la matière glutineuse s'est retirée de la surface interne de la capsule dans sa moitié inférieure.

Si l'on examine la manière dont les tubes spermatiques se vident quand ils se trouvent attachés à la femelle du Cyclops castor, on voit que la matière glutineuse sortant reste attachée à la face ventrale du premier article de la queue, et qu'il s'étend à la fin jusqu'à la vulve. Les zoospermes, quand ils arrivent à l'extrémité du canal flexueux formée par cette matière glutineuse, se trouvent par conséquent toujours près de la vulve. Si l'on place le tube spermatique d'un mâle en rut dans un verre de montre, et si on le fait se vider sous l'eau, la matière glutineuse s'attache au fond du verre, de sorte que le tube tout entier s'y trouve fixé.

Je ne peux pas dire combien de temps les tubes spermatiques restent attachés à la femelle, après avoir été vidés. Mais en voyant des femelles avec quatre, cinq ou même six de ces tubes, on peut supposer, qu'il s'écoule beaucoup de temps, avant que ceux déjà vidés ne tombent.

§ 8. P.F.Müller (1) connaissait déjà et a figuré ces femelles des Cyclops, chargées de tubes spermatiques. Mais il croyait que ces corps étaient des organes en connexion organique avec l'animal, et il considérait ces femelles comme étant d'une espèce particulière qu'il appelait *Cyclops lacinulatus* (2). Il appelle les tubes spermatiques, *laciniæ*, et il en distingue deux espèces: *laciniæ pellucidæ* et *opacæ* (3). Il est probable que les premiers sont des tubes spermatiques vides, et les derniers de ces tubes encore remplis des zoospermes; mais on ne peut pas voir la différence sur ses dessins. Du reste cet observateur ne décrit les *laciniæ* que dans le peu des mots (4) que nous transcrivons ici: *Basi caudæ subtus propendent laciniæ quatuor huic speciei*

(1) Müller. Entomostraca, p. 105.
(2) Loc. cit. Pl. XVI. Fig. 5 et 6.
(3) Loc. cit., p. 106.
(4) Loc. cit., p. 107.

propriæ; sunt organa elongata, pellucida pedicellata; horum duo ad medium materia opaca, duo alis pellucido corpusculo cylindrico repleta sunt. Müller ne savait rien sur l'utilité de ces appendices. Ayant eu l'occasion d'examiner plus tard encore une fois un pareil *Cyclops lacinulatus*, il a vu que cet animal avait perdu son ovaire et ses appendices; il demande par conséquent si ces appendices ne se développent que dans les femelles qui sont pleines (1).

Jurine démontra plus tard que cette espèce de Monoculus, que Müller avait nommé *Cyclops lacinulatus* appartient à l'espèce de *Cyclops castor*, mais il n'était pas plus heureux que son prédécesseur dans l'idée qu'il s'était formée de la nature des appendices qu'on y remarque. Il en donne l'explication suivante: (2) « Ils sont, chez les femelles, fixés autour de l'*operculum* (*vulvæ*) par un pétiole long et grêle, d'où sort une espèce de demi-capsule que je ne puis mieux comparer qu'à celle d'un gland; de cette enveloppe naît un corps cylindrique, transparent, qui laisse voir dans son intérieur un ligne longitudinale, opaque, et dont l'opacité est due à des atomes de matière qui en ont pénétré la substance, ou se sont introduits dans sa cavité, sans atteindre cependant l'extrémité du corps.» Il reconnut bientôt que la présence de ces appendices dans les Cyclops n'était qu'accidentelle, mais il les considérait comme des animaux, ce qui ne pouvait éclairer en rien la question (3).

§ 9. Le mâle procède de la manière suivante lorsqu'il veut.

(1) Loc. cit., p. 107.

(2) Jurine, loc. cit., p. 70.

(3) Loc. cit., p. 70. Je remarquai d'abord que le nombre de ces *laciniæ* n'était pas constant, et que ces corps ne se trouvaient pas uniquement sous la queue des femelles, ayant vu des mâles qui en avaient à la base des pattes postérieures; bientôt après, je connus leur nature, et j'appris, par leur séparation spontanée du corps de l'animal, que ces prétendus organes appartenaient à la classe nombreuse des animalcules aquatiques, et que la base sur laquelle ils étaient implantés était une espèce de mousse, dont le corps des Monocles est souvent garni.

J'ignore absolument quels sont ces animalcules qui m'ont toujours paru privés de mouvement, et conséquemment de faculté locomotrice. Je ne peux les placer dans aucun des genres créés par Müller, dans son ouvrage intitulé : *Animalcula infusoria;* et je ne sais comment ils peuvent parvenir à se fixer de préférence sur une place quelconque.

fixer un de ces tubes spermatiques. Ce corps doit d'abord s'échapper de l'ouverture sexuelle par son extrémité inférieure et arrondie, puisque c'est cette extrémité qui, avant l'accouplement, se trouve constamment tout près de l'ouverture sexuelle. Quand le tube spermatique s'échappe, le mâle l'attrape toujours avec le moignon de la dernière paire des pieds; on doit admirer l'habileté du mâle en cette occasion, parce qu'on ne voit jamais qu'il échoue dans son opération. Le mâle tient d'abord le tube d'une manière ferme avec le coussin de son moignon, ce qui devient plus facile à cause de la matière glutineuse qui s'en écoule; mais il fait bientôt des préparatifs pour se débarrasser de cet organe. En employant un faible grossissement du microscope, il est aisé d'observer le mâle pendant cette opération. On reconnaît alors comment il presse, avec le coussin du moignon, le col du tube spermatique et la matière glutineuse qui s'en écoule contre le premier article de la queue de sa femelle. Cette opération est bientôt terminée, et c'est pour cette raison que l'on trouve le tube déjà collé et le mâle en repos, si on n'a pas la précaution de placer les animaux sous le microscope immédiatement après l'accouplement.

§ 10. Pour mieux connaître les tubes spermatiques, il était nécessaire d'examiner plus en détail les organes mâles du Cyclops et leur contenu. On ne doit pas être surpris de trouver les organes mâles simples chez ce crustacé, et non pas doubles comme dans les autres animaux de la même classe. Le testicule est formé par un sac pyriforme qui est proportionnellement très large; il se trouve caché dans la région dorsale derrière le cœur. Un canal long et large descend du testicule dans la moitié inférieure du corps; là il s'élève abruptement et descend ensuite en se courbant tout-à-coup en bas pour gagner l'ouverture sexuelle qui est simple. Dans ce sac pyriforme, qui est le véritable testicule, j'ai trouvé non-seulement des petits corpuscules ronds granulés, mais aussi des corpuscules transparens, ovalaires, à contours bien dessinés; et j'ai reconnu, dans ces derniers, les zoospermes. Les corpuscules ronds granulés sont peut-être des zoospermes imparfaits? Du reste, on ne put

voir aucune trace de mouvement dans les zoospermes développés, soit dans le testicule, soit dans le tube spermatique. Le tube spermatique se trouve toujours dans la partie descendante du canal, dont nous venons de parler, portion située le plus près de l'ouverture sexuelle. Il paraît même qu'il s'y forme, puisqu'on l'y trouve plus ou moins développé. Cette partie du canal déférent, que j'appellerai canal excréteur, contient un ou deux tubes spermatiques. Dans ce dernier cas, un tube se trouve placé au dessus de l'autre et le supérieur est toujours moins développé que l'inférieur. Je n'ai jamais observé que les tubes spermatiques fussent en connexion organique avec les parties génitales internes. L'extrémité du cou est toujours ouverte; cette ouverture est toujours plus large dans les tubes moins développés que dans ceux qui sont plus parfaits; l'extrémité opposée de ces tubes spermatiques est toujours fermé et arrondie. Enfin les tubes les moins développés ont toujours une circonférence plus petite que ceux qui sont mûrs; les premiers ont le cou plus long que les derniers, et leur cou et corps ne sont pas bien séparés, mais l'un se perd peu-à-peu dans l'autre.

Le contenu des tubes spermatiques non développés est bien différent de celui des tubes qui sont mûrs. On n'y reconnaît pas les trois substances que nous avons décrites plus haut, et qui sont bien distinctes entre elles, mais on n'aperçoit qu'une foule de petits corps ronds qui les remplissent d'un bout à l'autre. Des corpuscules pareils se trouvent tout le long du canal, depuis le canal excréteur jusqu'au testicule. Jamais je n'ai aperçu de pareils corpuscules, hors des tubes, dans le canal excréteur même. Il m'est resté inexpliqué, jusqu'à ce moment, de quelle manière ces follicules spermatiques se remplissent de ces matières propres, et comment ils se développent de cette manière. J'ai pu seulement apercevoir que la maturité arrive peu-à-peu de bas en haut.

§ 11. En examinant la vulve des femelles développées et fécondées, qu'elles portent ou non un ovaire, on trouvera toujours, au-dessous de l'*operculum vulvæ*, décrit par Jurine (1), une grande

(1) Jurine, loc. cit., p. 62. Pl. V. Fig. 3 *b*.

quantité de ces corpuscules que je crois être les zoospermes du Cyclops. J'ai déjà dit de quelle manière les zoospermes arrivent dans le voisinage de la vulve, après que le tube spermatique s'est fixé à la femelle, mais je n'ai pas pu saisir la manière dont ils avancent au-dessous de l'opercule de la vulve.

Si nous jetons encore une fois un coup-d'œil sur les recherches et observations précédentes, nous pouvons en tirer les résultats suivans :

1° Le mâle n'accomplit pas avec la femelle un véritable coït;

2° Le mâle attache à la femelle, pendant l'accouplement, une outre ou tube rempli de liquide spermatique;

3° Ce tube spermatique contient, outre les zoospermes, deux substances, dont une (la matière expulsive) se gonfle par l'influence de l'eau, et chasse tout le contenu du tube. L'autre substance (la matière glutineuse) se coagule dans l'eau, en laissant, au milieu de sa masse, un canal par lequel les zoospermes arrivent à la vulve;

4° Les zoospermes situés dans le voisinage de la vulve pénètrent d'une manière encore inconnue au-dessous de l'*operculum vulvæ*, et fécondent probablement de la sorte les œufs qui, plus tard, sortent de l'ouverture sexuelle de la femelle;

5° Une seule et même femelle est souvent couverte de tubes spermatiques, à de courts intervalles, par des mâles différens;

6° Un seul et même mâle paraît pouvoir fournir plus d'un seul tube spermatique dans ses organes sexuels impairs.

§ 12. Je ne peux pas affirmer si l'acte de copulation se fait dans les autres espèces de Cyclops de la même manière que dans le Cyclops castor. Si nous examinons les Fig. 2 et 14 de la 7e Pl. de l'ouvrage de Jurine, nous apercevrons sur la partie postérieure du corps du *Monoculus staphylinus Jur.* (*Cyclops minutus* Müll.), près de la vulve, un ou deux appendices, dont Jurine ne connaissait point la nature. Elles rappellent les tubes spermatiques du Cyclops castor, surtout parce que Jurine dit qu'on ne trouve point ces appendices dans toutes les femelles, et qu'il en a vu quelquefois aussi deux sur une même femelle (1). Ces appen-

(1) Loc. cit., p. 82.

dices de la femelle du *Cyclops minutus* ne sont en effet autre chose que les tubes spermatiques du mâle. J'ai vu suspendu au-dessus de la région génitale de la femelle ces mêmes corps encore renfermés dans les vaisseaux déférens de certains mâles qui, avec leurs antennes, s'étaient attachés à la queue de la femelle. On sait que les mâles se laissent long-temps traîner dans cette position par les femelles; ils attendent probablement que le tube spermatique ait atteint sa maturité pour l'attacher ensuite à la femelle. Je n'ai pas pu encore observer comment, dans cette espèce, le mâle colle le tube spermatique au corps de sa femelle. Les tubes spermatiques du *Cyclops minutus* sont composés, comme ceux du Cyclops castor, d'une membrane solide, qui est plus pyriforme; enfin, ils sont pourvus d'un cou très long et très mince qui, après sa sortie, s'allonge sous forme d'un axe, probablement à l'aide d'une matière glutineuse, semblable à celle que nous avons trouvée dans le *Cyclops castor.*

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 5 B.

Fig. 1. Un tube spermatique parfait de *Cyclops castor:* ce tube vient de s'échapper des organes mâles. *a.* L'extrémité fermée, obtuse. *b.* Le col. *c.* Les corpuscules aux contours tranchés (zoospermes). *d.* Les corpuscules granuleux qui, peu-à-peu, se transforment en matière expulsive vésiculeuse. *e'* La matière glutineuse qui est toute prête à sortir de l'ouverture du tube spermatique. *f.* Limite entre les zoospermes et la matière expulsive.

Fig. 2. Un tube spermatique parfait du même animal, altéré par l'influence de l'eau et disposé à se vider. Le gluten *e'* est bien visible entre *f.* et *d.*, puisqu'il se trouve refoulé de la paroi interne du tube spermatique par la matière répulsive qui se gonfle. Les autres lettres ont la même valeur que dans la figure précédente.

Fig. 3. Un tube spermatique pareil, où la sortie des matières renfermées est déjà bien avancée. La matière expulsive est déjà vésiculeuse; les spermatozoïdes *c.* se trouvent serrés, ce qui fait que la limite entre ceux-ci et la matière expulsive *f.* se trouve déjà beaucoup poussée en avant. Une grande partie du gluten *e'* est déjà sortie du col du tube spermatique, où l'on peut reconnaître le canal *h.* par lequel le reste du gluten va s'échapper. On voit dans la partie inférieure du tube quelques endroits vides *g. g.*, que vient de quitter le gluten *e.* poussé en haut, et qui ne sont pas encore remplies de la matière expulsive.

Fig. 4. Un tube spermatique vide du *Cyclops castor.* La matière expulsive vésiculaire *d.* se trouve maintenant répandue partout le tube. Le gluten *e'*, entièrement sorti, fait voir au milieu le canal tortueux *h. h.*, par lequel les zoospermes sont sortis, pour se réunir en *e.*

OBSERVATIONS *sur certains insectes qui attaquent les bois employés dans les constructions*,

Par M. AUDOUIN.

L'Académie des Sciences ayant reçu, dans sa séance du 4 mai 1840, un mémoire sur la conservation des bois, par M. A. Boucherie, dans lequel il traite des moyens de garantir les bois mis en œuvre de l'attaque des insectes, M. Audouin a pris la parole et a fait ressortir l'importance de cette question, en citant quelques exemples de dégâts dont il a été témoin, en 1838, dans le département de la Charente-Inférieure, et qui sont causés par un insecte que Latreille a rapporté au TERMITE LUCIFUGE (*Termes lucifugum*) de Rossi (*Mantissa insectorum*, t. 1er, p. 107, et Pl. v, fig. K). Ce Termite, observé par M. Audouin, se nourrit de substances végétales et particulièrement des bois de diverses espèces employés dans les constructions; il taraude les parquets, les boiseries, les poutres, et il en ménage la surface à tel point, que le plus souvent aucune trace extérieure ne décèle sa présence. M. Audouin annonce qu'il a commencé l'étude de ces Termites, et qu'il la poursuivra, en se transportant de nouveau sur les lieux du désastre. Les points principaux envahis, et qu'il a visités, sont le petit port de Tonnay-Charente, dont les appontemens ont été plusieurs fois détruits dans les parties qui ne sont pas baignées par le fleuve. La ville de Rochefort, où beaucoup de maisons sont indistinctement atteintes dans divers quartiers, ainsi que plusieurs bâtimens de l'Arsenal; enfin le chef-lieu du département, la Rochelle, qui a pour foyer du fléau l'Hôtel, les bureaux et les jardins de la préfecture. Partant de ce point, les Termites ont de proche en proche gagné les maisons voisines, en suivant une marche régulière, c'est-à-dire en se portant constamment du sud au nord et au nord-est. M. Audouin a pu dresser une carte, qui indique la route suivie par l'insecte: il a aussi réuni un très

grand nombre d'échantillons, qui font voir la manière dont les Termites établissent leurs galeries, sans qu'aucune trace de leur présence s'aperçoive au-dehors, et montrent en même temps combien sont préjudiciables les dégâts qu'ils causent. En effet, ils se sont emparés, à l'Hôtel de la préfecture de la Rochelle, des plus grosses charpentes, des boiseries, des armoires et des parquets ; ils ont attaqué et anéanti dans les bureaux des liasses de papiers, des registres, des livres; les archives ont été presque complètement détruites ; enfin, il n'est pas jusqu'à la loge du concierge dont ils ne se soient rendus maîtres, et à tel point qu'il n'est pas possible d'y placer avec sécurité les provisions de bouche pour la consommation journalière. Le pain, la farine, les fruits de toute sorte, leur servent indistinctement de pâture, et leur merveilleux instinct leur procure toujours le moyen d'arriver à les atteindre sans être vus. Le linge et la toile sont aussi de leur goût; on en a eu la triste preuve à Rochefort, dans le grand atelier des voiles, où ils ont longtemps séjourné sans qu'on s'en doutât.

M. Arago, en rendant compte du travail de M. Boucherie, a signalé aussi les altérations d'un autre genre observées tout récemment au Muséum d'Histoire naturelle, dans la nouvelle galerie occupée par la minéralogie et la géologie. M. Audouin confirme l'exactitude de ce fait, et ajoute que l'auteur de ces dégâts est un très petit insecte Coléoptère du genre Lycte, le *Lyctus canaliculatus* de Fabricius. Il explique que ce n'est pas après la construction du bâtiment que ces insectes se sont emparés des poutres de la toiture, du corps des armoires, des tiroirs et même du parquet, mais qu'ils existaient dans le bois avant qu'on le mît en œuvre. En effet, tout le mal vient de ce que le bois employé a été livré par les entrepreneurs avec sa couche extérieure d'aubier, laquelle couche contenait des œufs et même des larves. Bientôt ces larves se sont métamorphosées en nymphes, et de celles-ci sont nés des milliers d'insectes parfaits qui, après avoir perforé le bois pour en sortir, se sont accouplés et ont pondu. Nul doute, par conséquent, que les Lyctes qui ont pullulé en 1839 dans les galeries de minéralogie et de géologie ne soient le résultat de cette nou-

velle génération. Cependant M. Audouin espère que le mal pourra s'arrêter, mais seulement lorsque tout l'aubier qui aurait dû être enlevé par les entrepreneurs aura été consommé par les Lyctes. Enfin, il ajoute qu'il continue ses observations sur les mœurs de ces insectes, et qu'il espère obtenir des résultats pour remédier au mal, M. Payen s'occupant, de son côté, d'analyses et d'expériences dans le double but de faire périr les insectes et de rendre le bois inattaquable.

HISTOIRE *des métamorphoses de l'Elater rhombeus* Oliv.,

Par M. LÉON DUFOUR,

Correspondant de l'Institut.

Depuis De Géer, qui a donné une description suffisamment détaillée de la larve d'un *Elater* (son *Taupin à bandes ondées noires*), personne, que je sache, n'a parlé des métamorphoses de ce genre de coléoptères, et cet auteur s'est borné à la larve sans rien dire de la nymphe. Je suis heureux de pouvoir compléter cette histoire en exposant d'après mes observations directes les trois états de larve, de nymphe et d'insecte ailé d'une espèce assez grande et peu connue de ce même genre. Mon collaborateur et mon ami, M. Perris, ne tardera pas sans doute à mettre au jour ses intéressantes recherches sur les métamorphoses du bel *Elater rufus*, dont la larve vit dans la vermoulure du pin. Le rapprochement de ces deux histoires, malgré l'analogie des espèces, sera une excellente acquisition pour une science si négligée de nos jours et si pleine d'attraits.

1° LARVE.

Larva hexapoda, cephala, antennata, elongata, pilosa, albida; segmentis dorsalibus coriaceis, atris nitidis, posticè albido marginatis, ultimo emarginato bihamato-bifido lateribus tritubercolato; pedibus piloso spinulosis.

Long. 10-12 lin.

Hab. in ligno quercino putrescente.

Les individus de cette larve, bien nourris et ayant acquis tout leur développement, ont jusqu'à un pouce de long sur près de deux lignes de large. Les segmens dorsaux, au nombre de douze, la tête non comprise, sont coriaces, noirs, luisans et garnis sur leurs côtés de poils roussâtres peu fournis, mais assez longs.

La tête, un peu moins large que le corps, est arrondie, déprimée en avant, coriaceo-cornée, noire; antennes petites, courtes, pointues, latérales, de trois articles, dont le dernier subuliforme; bouche d'une structure particulière que j'ai retrouvée dans plusieurs autres larves du vieux genre *Elater*, ainsi que dans celles d'*Uloma* et d'*Helops*, ce qui m'a déterminé à lui consacrer une figure; mâchoires et lèvre étroitement enclavées sur un même plan, entre les côtés de la tête, formant au-dessous de celle-ci trois pièces oblongues, coriaces, luisantes et arrondies à leur bout postérieur, qui n'atteint pas la base de la tête; *mâchoire* brièvement bilobée, avec son lobe interne subulé, garni de soies courbes, et l'externe terminé par un *palpe maxillaire* de trois articles, dont le dernier plus grêle; *lèvre* dilatée et tronquée en avant, avec les *palpes labiaux* placés aux angles de la troncature et de deux articles; *mandibules* cornées, robustes, avec une seule dent au milieu de leur bord interne.

Les segmens dorsaux, presque égaux entre eux, subquadrilatères, avec une fine ligne médiane enfoncée. Le premier ou prothoracique un peu plus long que les autres, non pointillé, avec un liseret blanchâtre en avant et en arrière; les autres avec le bord postérieur seulement blanchâtre, marqués de gros points enfoncés, presque chagrinés, d'autant plus abondans que les segmens sont plus postérieurs; le dernier de consistance dure, cornée, fortement déprimé en dessus, échancré en rond en arrière, avec les angles de l'échancrure prolongés en deux crochets, et avec trois tubercules saillans de chaque côté, anus formant au dehors, comme l'avait bien remarqué De Géer, une grosse proéminence conoïde, qui peut servir à la larve de pied postérieur.

Pattes courtes, dépassant fort peu les côtés du corps, soli-

dement articulées, hérissées de piquans rangés en séries, et de poils, terminées par un crochet assez long. Cette structure des pattes, qui les rend préhensives et ravisseuses, confirme une observation que j'ai faite sur les larves de cet *Elater*: c'est qu'elles sont carnassières. Je les ai surprises dévorant une autre larve, et plus tard s'attaquant à une jeune larve de leur propre espèce.

Les stigmates de la larve de notre *Elater* sont comme à l'ordinaire au nombre de neuf paires, oblongs, à cerceau et à-peu-près parallèles à l'axe du corps. Le stigmate thoracique est placé sur les côtés inférieurs du premier segment; les huit abdominaux occupent la membrane molle et blanchâtre qui sépare les segmens dorsaux des ventraux; le segment caudal n'en a pas.

Dans l'hiver et au commencement du printemps, je trouvai à diverses reprises, soit immédiatement sous les écorces des vieux chênes, soit dans l'intérieur du bois pourri et vermoulu, plusieurs de ces larves que je plaçai soigneusement dans un bocal rempli de sciure de bois de chêne humectée. La plupart d'entre elles tournèrent mal, mais vers la mi-juin suivante, j'eus l'indicible satisfaction d'obtenir une Nymphe en bon état, et trois ou quatre jours après, l'insecte parfait.

2° Nymphe.

Nympha nuda, obvoluta; elongata, albida; thorace anticè spinulis duabus posticè quatuor. Abdominis apice spinis duabus arcuatis simplicibus. Long. 9 lin.

La tournure d'un *Elater* se décèle aussitôt après la naissance de la Nymphe par la forme de son corselet ou prothorax. Tête aux trois quarts enfoncée dans ce dernier; un segment rembruni des yeux, à peine visible en dessous; antennes collées contre le bord inférieur du corselet, passant au-dessus des deux premières paires de cuisses, pour reparaître au métathorax; parties de la bouche étalées; pointe sternale déjà dessinée; angles antérieurs et postérieurs du prothorax, avec une spinule arquée et une paire de spinules semblables au milieu de son bord postérieur; pattes ployées, de manière que leur arti-

culation tibio-fémorale sursaille à peine aux côtés du corps; tarses étalés; cuisses et tibias postérieurs cachés par les élytres, atteignant le bord postérieur du second segment ventral; bout de l'abdomen avec deux crochets divergens simples. Les six stigmates abdominaux qui appartiendront à l'insecte parfait sont en évidence dans la Nymphe, à cause de la saillie de la membrane encore succulente où ils sont placés. Ils ne sont pas oblongs comme dans la larve, mais ronds et ponctiformes.

Pour l'éclusion de l'insecte ailé, la peau de la Nymphe s'ouvre en dessus dans toute la longueur du th[illegible], et on reconnaît à la dépouille les différentes spinules et épines dont j'ai parlé.

3° Insecte parfait.

Elater rhombeus Oliv. Entom. 31, pl. 11; fig. 16.
Taupin rhombifère Latr. (*Histoire naturelle des insectes*, tome IX, page 17.)
Athoüs Ziegleri Dej. Catal.
Elongatus fusco-rufescens, punctatus, pruinoso-pubescens; elytris a medio ad apicem fasciis duabus obscurioribus sub-fugacibus, prima antrorsùm, secunda retrorsùm arcuatis; antennarum articulo ultimo ante apicem subcoarctato.
Long. 8-9-lin.
Hab. rarus in Galliâ meridionali-occidentali (*Saint-Sever*), necnon Parisiis.

Par sa forme, sa structure et ses antennes, il ress[illegible]ble à l'*Elater rufus* et il appartient comme lui au nouveau genre *Athoüs*. Sa couleur varie du roux clair au roux foncé. Elytres striées et finement ponctuées, revêtues, ainsi que tout le corps, d'une pubescence grise, marquées de deux chevrons contrariés un peu plus obscurs, et sujets à s'effacer, l'un vers le milieu a sa concavité en avant; l'autre, près de l'extrémité, l'a en arrière. Antennes et pattes de la couleur du reste du corps.

En juillet 1828, j'en trouvai un individu dans mon jardin, et cette année (1840) est né, dans mes bocaux, celui dont je viens de décrire les métamorphoses.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 3 B.

Fig. 1. Larve de l'*Elater rhombeus*, vue un peu inclinée, pour mettre en évidence les patte et les stigmates, avec la mesure de sa longueur naturelle.

Fig. 2. Tête encore plus grossie de cette larve, vue par sa face inférieure, pour mettre en évidence les antennes, les mandibules, les mâchoires avec les palpes maxillaires, et la lèvre avec les palpes labiaux.

Fig. 3. Une palpe détachée, pour mettre en évidence la composition et ses spinules.

Fig. 4. Nymphe vue par sa région dorsale, pour mettre en évidence les spinules thoraciques et les stigmates abdominaux avec la mesure de sa longueur naturelle).

Fig. 5. La même, vue par sa région ventrale, pour mettre en évidence ses antennes, ses pattes, ses élytres et le bout des ailes.

OBSERVATIONS *sur les Mollusques marins, terrestres et fluviatiles des îles Séchelles et des Amirantes,*

Par M. H. DUFO.

(Extrait.)

Les îles Séchelles et les Amirantes s'étendent depuis les 50° 28′ de longitude E. jusqu'aux 53° 40′, et depuis les 3° 49′ de latitude S. jusqu'aux 6° 59′.

Ces archipels jouissent d'une température régulière; l'hiver ne s'y fait sentir que par de fortes pluies et quelques orages, mais jamais par des coups de vents.

Dans toutes les saisons, la mer y est habituellement calme, particulièrement autour des îles, qui sont environnées de brisans assez au large. Les marées d'équinoxe s'élèvent d'environ six pieds; ce n'est point toujours aux équinoxes qu'elles sont les plus fortes : les plus grandes que j'aie vues pendant mon séjour dans ces îles, ont eu lieu dans les mois de juin et de juillet.

C'est sans doute à la température douce et uniforme, et à la tranquillité des eaux, que les Séchelles et les Amirantes doivent le grand nombre de Mollusques marins qu'on y rencontre. Ces îles ne produisent plus rien qui puisse y attirer les commerçans; et, ne se trouvant pas sur la route directe des Indes orientales, ne sont visitées qu'accidentellement par les navigateurs, qui n'y relâchent que pour prendre quelques rafraîchissemens : les naturalistes, s'il s'en trouve à bord, n'ont donc pas le temps de faire des recherches sérieuses : ils partent sans avoir rien vu, n'emportant avec eux que des documens, sinon inexacts, du moins très incomplets.

J'avais été frappé de ces particularités, dans un voyage que je fis aux Séchelles en 1828, plutôt pour satisfaire à ma curiosité que dans un but d'explorations scientifiques. Je conçus dès lors la pensée qu'il y avait là un champ nouveau et fécond à cultiver, et c'est avec le desir et l'espoir de me rendre utile à la science, que j'y suis retourné en 1834, après avoir pris toutes mes mesures pour y faire un long séjour. Mon but n'était pas seulement d'y recueillir un grand nombre d'individus à l'état vivant; je voulais de plus porter mes recherches sur tout ce qui pourrait faire mieux connaître les Mollusques terrestres, marins et fluviatiles de ces parages, dans leur régime, leurs habitudes, et dans l'histoire comparée de leurs différens âges.

J'ai exploré, pendant les années 1835, 1836, 1837 et 1838, les îles Mahé, Silhouette, la Digue, Praslin, Sainte-Anne, Curieuse, Alphonse, des Roches, Marie-Louise, et beaucoup de petites îles et rochers qui se trouvent dans les environs.

Mes observations se sont dirigées plus essentiellement :

1° Sur le développement du têt, qui offre dans beaucoup d'espèces des différences notables de formes, aux diverses époques de l'accroissement;

2° Sur les opercules, dont l'importance est tellement grande, qu'à défaut de l'animal, on peut, suivant moi, par la seule considération de leur forme et de leur structure, caractériser les familles, les genres, et souvent même les espèces;

3° Enfin, sur plusieurs particularités qui n'ont point encore

été signalées par les malacologistes, et qui ne sont relatives qu'à un certain nombre de genres et d'espèces.

Pour ce qui concerne l'opercule, je dois insister sur l'utilité de l'étude de cette pièce, qui, se conservant aussi facilement que le têt, ne devrait jamais en être séparée. C'est elle qui, depuis la naissance jusqu'à la caducité, fournit, plus qu'aucune autre partie, des caractères tranchés, faciles à saisir, et d'une constance telle, qu'ils suffisent pour confirmer l'établissement des familles et des genres, qu'ils fixent les rapports naturels qui les unissent entre eux, et qu'en même temps ils font souvent découvrir des analogies jusqu'à présent inaperçues.

Les descriptions qui vont suivre, faites toujours sur des animaux vivans, pour éviter toute erreur, mettront ces vérités en évidence.

J'ajouterai que j'ai reconnu de plus qu'il existe une relation constante entre la présence et la structure de l'opercule, et la manière de vivre des Mollusques. En effet, toutes les espèces des genres dont l'opercule est subspiré, spiré ou multispiré, sont, sans exception, phytophages, et on ne rencontre de Mollusques zoophages que dans les genres dont l'opercule est formé d'élémens superposés, ou chez quelques-uns de ceux qui sont inoperculés.

Pour recueillir les Mollusques dans les nombreux parages que j'ai visités, j'ai employé les plongeurs, ou la drague dans les grandes profondeurs, suivant que les fonds le nécessitaient. Quelquefois aussi, pour me procurer les espèces qui s'enfoncent dans le sable ou dans la vase, je faisais plonger des panniers, à bords peu élevés, remplis de poissons pilés; au bout de quelques heures, on retirait ces panniers. J'ai fait déplacer et briser d'énormes masses de Madrépores, pour avoir les Mollusques qui se logent au-dessous ou dans leur intérieur. Enfin, je me suis servi de tous les moyens qui m'ont été suggérés par la nature des localités.

Les genres et les espèces que j'ai observés dans les deux archipels vont être successivement passés en revue. Je suivrai l'ordre établi par M. de Blainville dans sa *Malacologie*, ouvrage où se trouve exposé, d'après les vrais principes de cette science,

le degre d'importance des divers caractères, notamment, et pour la première fois, ceux que fournissent la forme et la structure des opercules.

Classe des PARACEPHALOPHORES Blainv.

Famille des SIPHONOSTOMES.

Genre Pleurotoma.

P. cingulifera Lamarck. — *Tét.* Couvert de drap marin non velu.

Mœurs. Habite les rocailles, en dedans des brisans, à 3 à 4 mètres de profondeur à marée haute.

Localité. Mahé, au N. O. de l'île.

Genre Fusus.

F. tuberculatus Lamk. — *Tét.* Couvert de drap marin non velu et rarement encroûté, ayant souvent le bord droit refait.

Opercule. Corné, assez épais, de forme presque ovale, plus bombé du côté droit que du côté gauche; la plus grande largeur de l'opercule est vers la partie postérieure de l'ouverture, et la partie la plus étroite, se terminant un peu en pointe, est vers l'extrémité opposée, avec un sinus peu prononcé au bord gauche. Le point d'attache à l'animal embrasse plus des trois quarts de la face interne; il est situé plus à gauche qu'à droite, et il a la même forme que l'opercule; on y remarque des stries bien saillantes, qui indiquent que les élémens (1) sont superposés obliquement. La partie libre, plus large à l'extrémité antérieure qu'à la postérieure, est entièrement lisse et ne présente aucune strie; elle est plus élevée au milieu, ce qui forme une pente de chaque côté, l'une vers le point d'attache et l'autre vers le bord. La face extérieure présente aussi des lignes con-

(1) J'appelle ainsi les couches qui composent l'opercule, et qui se superposent successivement pour l'agrandir.

centriques qui indiquent la superposition des couches; le point d'origine, ou le premier élément, est un peu plus à droite qu'à gauche, et occupe la partie antérieure de cette face. La couleur brune de l'opercule est moins foncée au point d'attache.

Mœurs. Ce Mollusque habite le voisinage des brisans, à 2 à 3 mètres de profondeur, et préfère les fonds de sable aux rocailles. Il se nourrit de chair morte et de plantes marines. Il est ovipare. Ses œufs, d'une forme pyramidale triangulaire et presque régulière, n'ont point de têt calcaire; leurs faces planes et lisses sont d'un blanc jaunâtre.

Le mouvement progressif des individus de cette espèce est lent, et ils sont peu sensibles au contact des corps étrangers.

Localité. Se trouve en petit nombre dans toutes les Séchelles et les Amirantes.

F. MULTICARICATUS. Lamk.— *Tét.* Couvert de drap marin non velu; peu encroûté.

Opercule. Semblable à celui du *Fusus tuberculatus.*

Mœurs. Il habite un fond de vase, près des brisans, à 3 mètres 1/2 de profondeur.

Localité. Mahé, au N.-E. de l'île, dans un lieu appelé *Trou.*

Genre FASCIOLARIA.

F. TRAPEZIUM. Lamk. — *Animal.* Ayant le contour du pied d'un beau rouge.

Tét. Couvert de drap marin non velu et rarement encroûté, surtout dans le jeune âge.

Opercule. Corné et semblable à celui du *Fusus tuberculatus,* mais beaucoup plus épais.

Mœurs. Sa demeure est dans tous les lieux qui avoisinent les brisans, principalement dans les rocailles à 2 ou 3 mètres de profondeur. Ce mollusque se nourrit de chair morte et de plantes marines : il n'attaque que bien rarement les autres mollusques. Il est ovipare; ses œufs sont semblables à ceux des *Fusus.* Les individus de cette espèce, très vifs dans leurs mouvemens, rentrent rapidement dans leur coquille et en sortent de même; ils sont très sensibles au moindre contact. J'ai re-

marqué que, en général, tous les mollusques qui sortent et rentrent promptement leurs pieds, sont doués d'une plus grande sensibilité que les autres.

Localité. Dans toutes les Séchelles et les Amirantes, et en grand nombre. Les habitans s'en nourrissent; leur chair est tendre et délicate.

F. FILAMENTOSA. Lamk. — *Animal.* Ayant le contour du pied d'un rouge un peu terne.

Tét. Couvert de drap marin non velu; rarement encroûté, surtout dans le jeune âge; le bord droit souvent refait.

Opercule. Semblable à celui de l'espèce précédente, mais plus mince.

Mœurs. Les mêmes que celles du *Fasc. trapezium.*

Localité. Mahé et Praslin, assez commune. On ne mange pas cette espèce.

Genre TURBINELLA.

T. CORNIGERA. Lamk. — *Tét.* Couvert de drap marin filamenteux; toujours encroûté; le bord droit souvent refait.

Opercule. Corné et épais. Sa forme irrégulière est, en général, un triangle dont le côté droit, le plus long, est une courbe qui se prononce davantage en approchant du plus petit côté; le côté gauche est quelquefois droit; plus souvent, il est courbe et *rentrant;* il est plus long que le troisième côté, qui est toujours une ligne droite. Le point d'attache est un peu cave; il a la même forme que l'opercule, et embrasse environ la moitié de sa surface interne; il commence au bord de sa partie postérieure et ne s'étend qu'aux deux tiers de sa longueur. La partie libre de l'opercule, saillante en dehors de l'animal, est plane et lisse, principalement vers le bord du point d'attache, partie qui est la plus bombée de toute cette face; la surface du point d'attache est couverte de lignes en saillie et irrégulièrement courbes; la plus grande épaisseur de l'opercule est au côté droit. La face externe, qui est presque toujours encroûtée et qui se dégrade en vieillissant, montre les diverses superpositions des couches; le point d'origine est à la partie antérieure de cette

face. Lorsque l'individu est vieux, le moyen côté ou le gauche présente un sinus assez profond, qui provient du frottement contre le plis le plus saillant de la columelle.

Mœurs. Ce mollusque habite les rocailles, près des brisans, à la profondeur de 1m 50 à 3m 50; c'est à la plus grande profondeur qu'on trouve les individus les plus grands, et dont la coquille est la mieux conservée. Cet animal est zoophage, mais il préfère la chair morte aux animaux vivans. Quoique très vif pour sortir de son têt et pour y rentrer, il rampe fort lentement.

Localité. Dans toutes les Séchelles et les Amirantes, plus particulièrement à Mahé, où on les trouve en grand nombre. Les coquilles, bien colorées et bien conservées, sont rares.

T. CERAMICA. Lamk.— *Têt.* Drap marin filamenteux, toujours encroûté.

Opercule. Semblable à celui du *T. cornigera;* l'extrémité antérieure plus obtuse.

Mœurs. Les mêmes que celles du *T. cornigera.*

Localité. Mahé et Alphonse; très rare dans l'une et l'autre île.

T. RUSTICA. Lamk. — *Têt.* Drap marin non velu, recouvert quelquefois d'une croûte calcaire de 2 centimètres d'épaisseur.

Opercule. Semblable à celui des deux espèces précédentes, seulement il est proportionnellement plus épais et plus court; il est souvent, comme la coquille, couvert extérieurement d'une couche calcaire non produite par l'animal.

Mœurs. Semblables à celles des *T. cornigera* et *Ceramica.*

Localité. Les Séchelles et les Amirantes, où on les trouve en grande abondance; cependant, il est bien rare de trouver des individus dont le têt soit parfait.

T. NASSATULA. Lamk. — *Têt.* Remarquable par la variété des couleurs que présente l'ouverture, qui est tantôt rose, tantôt rouge foncé, rouge carmin, ou quelquefois d'un beau violet; on en rencontre aussi qui ont l'ouverture entièrement blanche; cette dernière variété est la plus rare; drap marin non velu, très encroûté.

Opercule. Plus épais que celui des espèces précédentes, et n'ayant que le côté droit qui soit arrondi.

Mœurs. Semblables à celles des espèces précédentes.

Localité. Mahé seulement où cette espèce est rare.

T. POLYGONA. Lamk. — *Animal.* Ayant le contour du pied rouge-brun.

Tét. Couvert de drap marin non velu; presque toujours très encroûté; le bord droit souvent refait.

Opercule. Semblable à celui du *T. rustica,* mais moins épais.

Mœurs. Habite les plages de sable mêlé de vase. Pour le reste, les mêmes habitudes que *T. cornigera.*

Localité. Mahé et Curieuse. Espèce assez rare en bon état.

T. LINEATA. Lamk. — *Animal.* Ayant le contour du pied d'un beau rouge carmin.

Tét. Couvert d'un drap marin très léger non velu, presque toujours encroûté; le bord droit souvent refait, surtout dans le vieil âge.

Opercule.

Mœurs. Habite les brisans, à 2^m 50 de profondeur, jamais à sec; se nourrit de chair morte et a tous les mouvemens très vifs.

Localité. Mahé, la Digue et Praslin. Rare.

T. UNDOSA. Nob., TRITON UNDOSUM. Lamk. — *Tét.* Drap marin filamenteux et un peu velu, rarement encroûté. Il y a une variété remarquable, ayant le mamelon moins effilé et portant huit grosses côtes sur le dernier tour.

Opercule. A les bords un peu arrondis; il est plus lisse et plus brillant que ceux des espèces précédentes. Sa structure et sa forme étant celles du genre *Turbinella,* m'ont déterminé à retirer cette espèce du genre *Triton,* dont l'opercule est différent; il y a aussi quelques traces de plis à la columelle, ce qui confirme ce rapprochement.

Mœurs. Habite les rocailles près des brisans, recherchant principalement les fonds où il se trouve le plus de vase.

Localité. Toutes les Séchelles et les Amirantes, assez commune partout. La variété costée est de Mahé, où elle est fort rare.

Genre TRITON.

T. TUBEROSUM. Lamk. — *Tét.* Drap marin non velu; toujours légèrement encroûté.

Opercule. Corné, de forme presque elliptique; la partie qui est attachée à l'animal est plus à gauche qu'à droite, et ne remplit qu'à-peu-près la moitié de la face interne; elle porte l'empreinte des élémens elliptiques de l'opercule; le reste de la face est lisse. Cet opercule est formé par des couches superposées indiquées sur la face externe par des feuillets non exactement joints; ces feuillets sont placés de manière que les côtés et la partie postérieure de la nouvelle couche débordent la précédente. Le point d'origine est antérieur un peu plus à gauche qu'à droite.

Mœurs. Ces mollusques habitent les endroits rocailleux abrités par les brisans, à la profondeur de 2^m 50 et ne restent jamais à sec, à moins qu'ils ne se soient acharnés sur une proie : ils sont zoophages et ne se nourrissent que de mollusques vivans, couverts d'un tét, soit Gastéropodes, soit Acéphales. Ces animaux sont très agiles et rarement en repos; leur locomotion est plus rapide, lorsque la mer monte ou qu'elle commence à descendre, que quand elle est pleine ou basse.

Localité. Dans toutes les Séchelles et les Amirantes, mais plus particulièrement à Mahé, où on en trouve beaucoup.

T. PILEARE. Lamk. — *Tét.* Drap marin velu, rarement encroûté.

Opercule. Semblable à celui du *T. tuberosum*, un peu plus aigu à l'extrémité postérieure.

Mœurs. Habite les fonds de vase, à 3^m de profondeur. Carnivore, se nourrissant plutôt d'Acéphales; très agile dans tous ses mouvemens.

Localité. Mahé et Praslin. Rare.

T. CHLOROSTOMUM. Lamk. — *Tét.* Drap marin velu dans le jeune âge; toujours encroûté.

Opercule. Semblable à celui du *T. tuberosum;* plus aigu dans la partie antérieure.

Mœurs. Habite dans les rocailles, près des brisans, à environ 3^{m} de profondeur; jamais à sec. Carnivore; point de préférence marquée pour tels ou tels mollusques, mais toujours pour les testacées vivans; très agiles; rarement en repos.

Localité. Les Séchelles et les Amirantes; fort commun partout; mais les individus avec le têt bien conservé sont très rares.

T. LAMPAS. Lamk. — *Tét.* Drap marin non velu; toujours plus ou moins encroûté.

Opercule.

Mœurs. Habite les brisans, à 3 ou 4 mètres de profondeur. Même nourriture; est très agile.

Localité. Séchelles et Amirantes. Rare.

Genre RANELLA.

R. GRANIFERA. Lamk. — *Tét.* Drap marin non velu et très mince; presque toujours légèrement encroûté d'un dépôt rouge.

Opercule. Corné, assez épais, presque elliptique; le côté gauche à-peu-près droit; l'extrémité antérieure anguleuse; le point d'attache à l'animal est à gauche et comprend la moitié de la face interne; sur ce point d'attache sont marqués les élémens de l'opercule. Le point d'origine est à l'extrémité de la face externe, à gauche et à la partie antérieure. Comme celui des Tritons, cet opercule est formé par des couches superposées, indiquées par des feuillets qui ne sont pas exactement joints à leur partie postérieure.

Mœurs. Habite les brisans, à 2^{m} 50 et 3 mètres de profondeur; jamais à sec à la basse mer; très agile; se nourrissant, de préférence, de mollusques acéphales.

Localité. Mahé. Assez rare.

R. BUFONIA. Lamk. — *Tét.* Couvert de drap marin non velu, légèrement encroûté, surtout dans le vieil âge. Deux variétés : l'une, qui a l'ouverture blanche et qui parvient à de plus grandes

dimensions; l'autre, plus petite, dont l'intérieur de l'ouverture est violet et les bords jaunes.

Opercule. Assez semblable à celui de la *R. granifera*, mais ayant le côté gauche plus courbe et la partie antérieure moins anguleuse; il est corné.

Mœurs. Habite les brisans, à la profondeur de 2^m 50 à 3^m 50; zoophage; se nourrissant de mollusques testacés vivans, sans distinction d'espèces; son mouvement de progression est très rapide.

Localité. Les Séchelles et les Amirantes. La variété dont l'ouverture est colorée est assez commune, surtout en individus dont la coquille est détériorée; mais celle qui a l'ouverture blanche est très rare, et ne se trouve que dans les plus grandes profondeurs.

R. ARGUS. Lamk. — *Tét.* Couvert de drap marin non velu, toujours encroûté.

Opercule. Corné; beaucoup plus mince et plus grand que celui de la *R. granifera;* le point d'attache embrassant les trois quarts de la face interne.

Mœurs. Ce mollusque habite les fonds vaseux couverts de plantes marines, depuis la profondeur de 60 centimètres jusqu'à 3^m 50. Carnivore; se nourrit de mollusques testacés vivans et principalement de *Trochus.*

Localité. Mahé. Très rare.

Genre COLUMBELLA.

C. STROMBI-FORMIS. Lamk. — *Tét.* Dans la jeunesse, le bord columellaire est très oblique antérieurement; point d'indication calleuse, un pli seulement; le bord droit est tranchant; il n'est pas déprimé au milieu, et n'a ni protubérance ni dents dans sa partie interne, comme dans l'âge adulte.

Opercule.

Mœurs. Habite les brisans, dans les lieux où croissent les plantes marines, à la profondeur de 3 mètres. Se nourrit de végétaux; très agile dans tous ses mouvemens.

Localité. Les Séchelles et les Amirantes. Assez rare partout.

C. TURTURINA. Lamk. — *Tét.* Jeune, le bord droit non déprimé au milieu; il est tranchant et n'a ni protubérance ni dents à la partie interne; l'ouverture n'a pas la jolie couleur rose qui caractérise cette espèce; ce n'est que sur le point d'arriver à l'âge adulte, que le bord gauche prend cette couleur, puis ensuite le droit.

Opercule.

Mœurs. Les mêmes que la *C. mendicaria.*

Localité. Séchelles et Amirantes. Rare.

C. MENDICARIA. Lamk. — *Tét.* Jeune, le bord droit est tranchant; il n'est pas déprimé au milieu; il n'a ni protubérance ni dents à la partie interne.

Opercule.

Mœurs. Habite les rocailles recouvertes par des plantes marines, fond de vase, à la profondeur de 3 mètres. Se nourrit de végétaux; très agile; a les Buccins pour ennemis.

Localité. Séchelles et Amirantes. Rare.

Genre MUREX.

M. ERITHROSTOMUS. — *Animal.* Ayant, dans le jeune âge, un manteau qui se développe plus ou moins, suivant sa volonté, et qui est presque entièrement contracté lorsqu'il est arrivé à l'âge adulte.

Tét. Couvert de drap marin à tissu fin non velu, encroûté dès sa jeunesse. A la naissance, le côté droit est mince et fragile, à bord tranchant et onduleux; l'ouverture est plus grande, proportionnellement, que dans l'âge adulte; le canal est ouvert et fait à peine un léger coude avec le reste du bord droit; plus tard, le bord droit de l'ouverture et du canal se plisse en gouttière demi circulaire; les bords de chacune de ces gouttières se plissent aussi; ces plis sont en saillies en dedans et en dehors, s'allongent, se ferment et deviennent des varices en vieillissant. Un nouveau bord droit se forme ensuite, il est tranchant et onduleux comme le premier, mais plus étendu; puis, il se déve-

loppe encore de nouvelles gouttières qui deviennent aussi des varices. L'accroissement se continue ainsi jusqu'à l'âge adulte; alors le dernier rang de varices terminé, le bord droit s'élargit et s'épaissit en dedans; l'ouverture, par cette opération, devient beaucoup plus petite et prend la forme d'une ellipse; les deux côtés du canal se rapprochent l'un de l'autre, et cela tellement, qu'ils semblent se toucher et qu'ils le font même quelquefois; le coude que fait alors le canal avec le bord droit de l'ouverture est très prononcé; enfin, le contour de l'ouverture prend la couleur jaune, qui n'existait avant que sur le bord gauche, et dont la nuance, très faible dans la jeunesse, a acquis de la force en avançant en âge.

Opercule. Corné, de forme elliptique approchant du cercle; quand il appartient à un vieil individu, il est anguleux; l'extrémité antérieure est plus aiguë que l'extrémité postérieure; point d'attache au côté gauche; il est profond et n'occupe guère que la moitié de la face interne; on y distingue les élémens de l'opercule, qui, comme lui, sont elliptiques, mais dont les premiers appartiennent à des ellipses plus allongées. La partie droite de la face interne est lisse, saillante et arrondie; elle se recourbe du côté de l'extérieur. Sur la surface externe, les élémens sont marqués par des saillies très prononcées, qui indiquent la superposition de couches épaisses; le point d'origine est à la gauche de l'extrémité antérieure; la partie droite de l'opercule est toujours plus épaisse que la gauche; la couleur brune de la face externe est moins foncée et plus terne que celle de la face interne.

Mœurs. Ce Mollusque habite les endroits rocailleux près des brisans, à la profondeur de $1^{m},50$ à $3^{m},80$. C'est à la plus grande profondeur que se trouvent les individus dont les coquilles sont le mieux conservées. Il est peu vif dans tous ses mouvemens. Lorsqu'il est en repos, ce qui lui arrive souvent, il est appuyé sur la gauche de l'ouverture et sur la partie gauche et antérieure de l'opercule, de manière que le bord droit se trouve élevé au-dessus du sol. Il est zoophage et se nourrit de Mollusques testacés vivans, soit gastéropodes, soit acéphales; cependant on le rencontre quelquefois sur des débris de poissons ou de poulpes.

Localité. Les Séchelles et les Amirantes. Très commun par-

tout. Les individus dont le têt est en bon état sont fort rares.

M. MICROPHYLLUS Lamk. — *Animal, têt.* Les mêmes observations que sur le précédent.

Opercule.

Mœurs. Habite les brisans à la profondeur de 3 mètres. Il se nourrit de jeunes Aviculés perlières, mais il paraît préférer la chair morte de poissons ou de pulpes, sur laquelle on le rencontre plus souvent. Il est plus vif dans ses différens mouvemens que le *M. erythrostomus,* et il a la même position que lui lorsqu'il est en repos.

Localité. Mahé. Il n'est pas commun, et rarement le têt est en bon état.

M. INFLATUS. Lamk. — *Animal.* Comme les précédens.

Têt. Drap marin filamenteux; dans le jeune âge, le bord droit est tranchant et uni; les gouttières qui se forment ensuite ne sont en saillie qu'à l'extérieur; le canal, en vieillissant, se retourne extérieurement.

Opercule. Comme les précédens.

Mœurs. Habite les fonds de vase depuis 2^{m} 50 jusqu'à 8 mètres. Il se nourrit d'Acéphales et de chair morte; lent dans tous ses mouvemens; aimant beaucoup le repos et s'y livrant souvent; dans cet état, la coquille est placée sur le côté gauche; l'animal qui en fait sortir presque la moitié de son corps est appuyé sur le côté gauche du têt, ayant la partie gauche de l'opercule dans la vase; lorsqu'il veut cesser d'être en repos, il fait un mouvement convulsif qui le replace sur son ouverture; il n'y parvient pas toujours la première fois, alors il recommence jusqu'à ce qu'il ait réussi.

Localité. Dans toutes les Séchelles et les Amirantes et en grand nombre. On mange leur chair, qui est très tendre et fort bonne; on les prend à la ligne ou en plongeant.

Famille des ENTOMOSTOMES. Blainv.

Genre CERITHIUM.

C. NODULOSUM. Lamk. — *Tét.* Couvert de drap marin non velu, très encroûté; perdant, avec l'âge, l'extrémité de la spire; le bord droit souvent refait.

Opercule. Corné, épais et solide; de forme elliptique; le point d'attache est aussi elliptique, il ne remplit pas toute la face interne; il est plus près du bord gauche que du droit; il est entouré d'un bourrelet noir et brillant comme du jais; à l'extrémité antérieure du point d'attache, on distingue les élémens de l'opercule, le reste est finement ponctué. La face externe présente une spirale paucispirée se développant à droite; la couleur noire de l'opercule est plus terne extérieurement.

Mœurs. Habite les brisans, préfère le côté qui regarde le large et les endroits où frappent les lames, à la profondeur de 3 mètres. Ces mollusques, sans être absolument réunis, vivent fort peu éloignés les uns des autres, quelquefois rangés sur une seule ligne; ils sont généralement placés la tête dirigée vers le sommet du brisant; ils se nourrissent des plantes marines qui croissent autour d'eux; se mettent rarement en mouvement et sont très lents. En raison de leur position et du poids de leurs coquilles, ils adhèrent peu fortement et sont souvent détachés par la lame; il leur arrive presque toujours, dans les différens chocs qu'ils éprouvent alors, d'avoir le bord droit de leur tét brisé.

Localité. Les Séchelles et les Amirantes. En grand nombre, surtout aux premières îles.

C. FASCIATUM. Lamk. — *Tét.* Dans le jeune âge, le bord droit est plus arqué, ce qui rend l'ouverture presque arrondie; l'extrémité antérieure de la columelle est visible et ne se courbe point; le canal postérieur n'est pas indiqué, l'antérieur l'est à peine; un peu plus tard, le bord droit, toujours tranchant,

s'aplatit, et par conséquent se rapproche de la columelle, qui est toujours apparente, l'ouverture est alors plus étroite et plus longue; point encore d'indication de canal postérieur; celui de la partie antérieure prend, dans ce moment, sa direction vers le côté droit; en même temps, la columelle se tourne de ce côté; plus tard encore, le bord droit, toujours tranchant, se bombe de nouveau; la columelle se recouvre d'un dépôt qui déborde le côté gauche; le canal antérieur se retourne en même temps du côté gauche, et il devient bien plus prononcé; le canal postérieur est non-seulement indiqué, mais beaucoup plus large qu'il ne l'est à l'âge adulte; enfin, cet âge adulte étant arrivé, le côté droit s'épaissit par l'intérieur; le dépôt qui couvre le bord gauche s'épaissit aussi; ces deux opérations rapprochent les deux côtés et diminuent la largeur de l'ouverture, ainsi que celle du canal postérieur; l'antérieur a pris l'extension qu'il doit avoir; enfin, les deux bords se sont arrondis.

Opercule. A élémens en spirale paucispirée comme celui de *C. nodulosum*, de couleur brune.

Mœurs. Ces Mollusques habitent les plages de sable vaseux à la profondeur de deux mètres : ils vivent en groupe sur des plantes marines, dont ils se nourrissent. Ils sont doués d'une grande agilité et restent bien rarement en repos, sans cependant changer beaucoup de place. Lorsqu'ils se meuvent, leur têt ne traîne pas sur le sol, la partie postérieure en est élevée. Ils ont pour ennemis les Crabes et les Buccins qui en détruisent beaucoup.

Localité. Les Séchelles et les Amirantes. En abondance partout.

C. OBELISCUS Lamk.—*Tét.* C'est vers le milieu de la croissance que la partie inférieure des deux derniers tours commence à s'aplatir.

Opercule. Comme celui du *C. fasciatum.*

Mœurs. Cette espèce habite dans les sables qui se trouvent entre certaines roches éparses, à la profondeur de deux mètres et demi à la mer haute. Ces Mollusques vivent solitairement, le plus souvent enfoncés de quelques pouces. Ils sont très lents dans leur locomotion, mais fort vifs pour se renfermer dans

leur têt. Les Pourpres, les Buccins et les Vis leur font la guerre et en détruisent beaucoup.

Localité. Mahé, Praslin et les Amirantes. Assez rare à l'état vivant.

C. ECHINATUM Lamk.—*Tét.* Couvert de drap marin non velu, très encroûté, perdant l'extrémité de la spire en vieillissant.

Opercule. Comme celui du *C. fasciatum.*

Mœurs. Habite les fonds vaseux sur des petites roches couvertes de végétaux de 1^{m},50 à 2^{m},50 de profondeur. Ces animaux vivent groupés : ils se nourrissent des végétaux sur lesquels ils se tiennent. Ils ont beaucoup d'agilité et sont toujours en mouvement, sans cependant quitter jamais la route qu'ils ont adoptée.

Localité. Les Séchelles et les Amirantes. En grand nombre partout.

C. CLAVA Dufo.—*Tét.* Turriculé, aplati à la partie inférieure; ouverture ovale, peu oblique; le canal courbé vers le dos; la gouttière étroite : un pli et une large callosité en gouttière au bord gauche. Les deux derniers tours de spire ont deux rangs de tubercules, entre lesquels il y a une strie. Toutes les sutures ont un feston de tubercules allongés et plus rapprochés que ceux des tours de spire. Dans le jeunesse, les tours de spire sont seulement striés, les sutures seules sont tuberculeuses. Adulte, les deux derniers tours présentent deux varices peu prononcées. La couleur est blanche, grisâtre, plus claire à la partie antérieure, parsemée de points jaunes. Il n'y a pas de drap marin.

Opercule. Comme celui du *C. fasciatum.*

Mœurs. Les mêmes que le *C. obeliscus.*

Localité. Mahé. Très rare.

C. MORUS Lamk. — *Tét.* Couvert d'un drap marin non velu, presque toujours encroûté.

Opercule. Comme celui du *C. fasciatum.*

Mœurs. Ces Mollusques habitent les plages de sable vaseux, à la profondeur d'un mètre à 1^{m},50 à la marée, et à sec quand la

mer est basse. Ils sont groupés, en assez grand nombre, sur des petits tertres que présente la plage Ces saillies étant plus couvertes de végétaux que le reste, sont sans doute préférées par eux, parce qu'ils y trouvent plus de nourriture: ils sont peu agiles et changent bien rarement de place. Les Casquillons sont les ennemis qu'ils ont à redouter.

Localité. Mahé. En assez grand nombre.

C. RADIX Dufo. — *Tét.* Turriculé; ouverture ovale et peu oblique; le canal court non recourbé; la gouttière à peine sentie. Trois rangs de tubercules entre lesquels se trouve une rangée de plus petits tubercules et trois stries à chaque tour de spire. Les gros et les petits tubercules, ainsi que les stries, sont noirs, sur un fond gris foncé. Une varice prononcée à chaque tour. Point de drap marin.

Opercule. Comme celui du *C. fasciatum.*

Mœurs. Ces animaux habitent les endroits rocailleux à la profondeur de trente centimètres à un mètre à la pleine mer: ils sont groupés en assez grand nombre sur les rocailles et sont placés dans un sens vertical, la partie antérieure regardant la surface de l'eau. Ils se nourrissent de plantes marines, sont peu agiles et ne quittent guère la roche qu'ils ont adoptée. Les Rats et les Casquillons leur font la guerre.

Localité. Mahé et Praslin. Assez communs dans les deux endroits.

Genre POTAMIS (Brongniart).

C. PALUSTRE.— *Animal.* Croissant très lentement, ce qui peut faire présumer que son existence doit être fort longue.

Tét. Dans le bas âge, le bord droit est strié à l'intérieur; les stries saillantes à l'intérieur sont rentrantes à l'extérieur et *vice versâ;* le côté droit n'est pas très écarté de la columelle, particulièrement dans sa partie antérieure; le canal postérieur n'existe pas encore; la columelle a un pli saillant; enfin la pointe de la spire est dans toute son intégrité. Le têt reste ainsi jusqu'au tiers de son accroissement. Passé ce temps, la pointe de la spire commence à s'émousser un peu; le canal antérieur se dessine

mieux. Un peu plus tard paraît l'indication du canal postérieur qui bientôt se prononce davantage. La pointe de la spire continue à s'émousser, et les stries du bord droit s'aplatissent. Ensuite, lorsque l'individu approche de l'âge adulte, les deux canaux sont presque parfaits; le côté droit s'épaissit considérablement, et les stries de l'intérieur de ce côté sont remplacées par une surface lisse; néanmoins quelques ondulations qui se trouvent sur le bord et une nuance plus claire indiquent encore ces stries. Le pli de la columelle n'est plus marqué que par un faible gonflement; la spire s'est encore détériorée. Arrivé à l'âge adulte, le côté droit, qui a pris tout le développement qu'il doit avoir, est très épais et plus circulaire; la partie antérieure se rapproche encore plus de la columelle, et la postérieure s'en écarte, ce qui rend l'ouverture oblique. Le gonflement de la columelle n'est presque plus apparent; le côté gauche s'est aplati, et, en s'étendant au dehors, il forme une espèce d'ombilic. La spire s'est raccourcie de plus en plus. Enfin la partie qui traîne sur la vase, quand l'animal est en mouvement, s'est aplatie par le frottement. Ce dernier fait est encore une preuve évidente de la longue durée de la vie de cet animal.

Dans la caducité, l'extrémité antérieure se ronge, ainsi que le contour du bord droit, qui perd aussi son vernis; la spire continue toujours à se détruire.

Opercule. Corné et circulaire; élémens concentriques superposés. Chaque élément, étant très mince et mou lorsqu'il se forme, reçoit l'empreinte de ceux qui le précèdent. Le centre où est le point d'origine est nécessairement la partie la plus épaisse de l'opercule, et on conçoit que cette épaisseur doit diminuer graduellement jusqu'aux bords, qui, n'étant formés que d'une seule couche, sont très minces et très flexibles. La face interne est couverte d'un verni brillant, excepté au centre; la face externe, d'une couleur terreuse, présente toutes les couches superposées concentriquement, les bords de chacune d'elles étant mal joints.

Mœurs. Ces Mollusques habitent dans la vase, près de l'embouchure et dans le lit même des rivières, à l'endroit le plus éloigné que la mer puisse atteindre dans les grandes marées, et

ils choisissent principalement les alentours des Mangliers. Ils préfèrent l'eau douce à l'eau salée. Aussitôt que la mer monte et qu'elle approche de la place qu'ils occupent, ils se mettent en mouvement et vont se cacher dans leurs trous, où ils restent jusqu'à ce que l'eau salée se soit retirée; alors ils reviennent à la surface de la vase, et, quand ils se sont arrêtés à l'endroit qui leur convient, et qui n'est pas éloigné de plus de trente à quarante centimètres de leurs trous, ils sortent du têt une partie assez grande de leur corps, et semblent jouir de l'eau douce qui passe sur eux. Ces Mollusques vivent en famille et par groupes. Les plus vieux sont les plus rapprochés du lieu de leur retraite: tous sont peu agiles dans leurs mouvemens progressifs, mais ils sortent le corps du têt et l'y rentrent très rapidement, mouvement qu'ils font souvent, et à chaque fois ils se contractent tellement dans l'intérieur de la coquille, qu'on n'aperçoit plus l'opercule. Les Crabes leur font la guerre.

Localité. Mahé, Curieuse et Alphonse. Les pêcheurs s'en servent pour appât.

La description de cette espèce démontre clairement qu'elle ne pouvait rester dans le genre *Cerithium*, et que le genre *Potamis* est établi sur de bons caractères. En effet, elle vit exclusivement dans les eaux douces ou saumâtres, et les *Cérites* ne vivent que dans la mer. La structure de son opercule est tellement différente, que ses élémens sont concentriques, tandis qu'ils sont spirés dans les *Cérites*. Son canal antérieur, au lieu d'être allongé et recourbé, comme dans ce dernier genre, est toujours droit et très court. Cette grande différence dans le mode de formation de l'opercule, caractère générique dont la valeur ne peut être contestée, se retrouvera très probablement dans toutes les autres espèces, ayant extérieurement des rapports de forme avec les vrais *Cérites*, mais ne vivant pas, comme elles, dans les eaux de la mer, ce qui fournira de nouveaux motifs pour conserver le genre *Potamis*.

Genre PLANAXIS.

P. SULCATA Lamk. — *Tét.* Conservant la même forme depuis la naissance jusqu'à la caducité.

Opercule. Corné, demi-ovale; le bord gauche en ligne droite et le bord droit courbe; élément subspiré à la partie antérieure.

Mœurs. Habite au bord de la mer, sur les roches, qui sont le plus souvent à sec. Nourriture végétale. Mouvemens vifs.

Localité. Séchelles et Amirantes. Très commun.

Genre TEREBRA.

T. MACULATA Lamk. — *Tét.* Point de drap marin et jamais encroûté; avec l'âge, l'extrémité de la spire s'émousse et s'arrondit, et toute la partie postérieure devient rugueuse.

Opercule. Corné, assez épais, de forme à-peu près ovale, le côté droit plus courbe que le gauche: celui-ci l'est plus à l'extrémité postérieure qu'à l'autre; la partie antérieure de l'opercule est un peu en pointe. Le point d'attache embrasse toute la face interne, à l'exception d'un bourrelet saillant, assez étroit, qui occupe tout le côté droit, et qui le rend plus épais que le gauche; un grand nombre de lignes saillantes et ondulées sont marquées sur le point d'attache. La face extérieure indique très bien les contours des élémens superposés. Le point d'origine est à l'extrémité antérieure. La couleur est brune.

Mœurs. Habite à la profondeur de $2^{m},50$ à 4 mètres, les plages de sable blanc, dans lequel il s'enfonce de 15 à 20 centimètres environ, et ne sort de son trou que lorsque la mer est haute. Il est carnivore et se nourrit plus particulièrement de chair morte; mais à défaut il fait la guerre aux Natices, Bucardes et Venus. Cet animal est fort agile: il a pour ennemi les Buccins, qui ne parviennent pas souvent à le détruire, parce qu'il leur faut beaucoup de temps pour le percer et qu'ils n'ont pas assez de force pour l'empêcher de rentrer dans son trou.

Localité. Toutes les Séchelles, Silhouette exceptée, et toutes les Amirantes.

T. DIMIDIATA Lamk. — *Tét.* Point de drap marin ; l'extrémité de la spire toujours brisée dans le vieil âge. Celui des Amirantes a les couleurs plus foncées que celui des Séchelles.

Opercule. Comme celui du *T. maculata*, un peu plus mince proportionnellement.

Mœurs. Comme les précédentes. Leur tét étant plus mince que celui du *T. maculata*, les Buccins réussissent plus souvent à les dévorer.

Localité. Les Séchelles et les Amirantes. Cette espèce est assez rare.

T. CÆRULESCENS Lamk. — *Tét.* Point de drap marin ; l'extrémité de la spire toujours obtuse ; presque toujours aussi le bord droit est refait.

Opercule. Comme celui du *T. maculata ;* la partie antérieure moins aiguë ; le point d'attache un peu plus petit.

Mœurs. Les individus de cette espèce habitent les fonds de sable mêlé à la vase, dans les environs de l'embouchure de certaines rivières. Lorsque la mer est haute, ils sont couverts par de l'eau très saumâtre ; mais, quand elle est basse, ils se trouvent dans l'eau presque douce. Ils se nourrissent de chair morte et ont pour ennemis les Congres et les Crabes.

Localité. Mahé, au nord-ouest de l'île, dans deux endroits seulement, mais où ils sont en grand nombre.

T. KNORII. — *Tét.* Dans le vieil âge, l'extrémité postérieure détériorée. Point de drap marin.

Opercule. Comme celui du *T. maculata.*

Mœurs. Ce Mollusque habite les fonds de sable dans lequel la vase domine, à la profondeur d'environ 2 mètres, et où croissent quelques plantes marines. Nourriture chair morte.

Localité. Les Amirantes. Très rare.

T. CERITINA Lamk. — *Tét.* Point de drap marin ; presque toujours la partie postérieure terne et détériorée.

Opercule. Comme celui du *T. maculata.*

Mœurs. Habite les fonds de sable, mêlé à la vase, à la profondeur d'environ trois mètres. Nourriture chair morte.

Localité. Séchelles et Amirantes. Assez abondant.

T. OCULATA Lamk. — *Tét.* Presque toujours la partie postérieure terne et détériorée.

Opercule. Comme le précédent.

Mœurs. Comme le précédent.

Localité. Comme le précédent.

T. CRENULATA Lamk. — Observations semblables à celles du *T. oculata.*

T. PERTUSA. — *Tét.* Point de drap marin.

Opercule. Comme celui du *T. maculata.*

Mœurs. Habite les sables purs qui se trouvent sur certains points, auprès des brisans, à la profondeur d'environ trois mètres. On les rencontre quelquefois en assez grand nombre sur des cadavres de Poissons ou de Poulpes.

Localité. Mahé.

T. MUSCARIA Lamk. — *Tét.* Sans drap marin.

Opercule. Comme le précédent.

Mœurs. C'est à la profondeur de deux à trois mètres et dans les plages de sable mêlé à la vase que ce Mollusque fait son habitation. Nourriture chair morte.

Localité. Mahé et Praslin. Rare dans ces deux îles, surtout dans la dernière.

T. SUBULATA Lamk. — *Tét.* Sans drap marin, presque toujours perdant l'extrémité de la spire en vieillissant et ayant la partie postérieure rongée.

Opercule. Comme celui du *T. maculata.*

Mœurs. Habite les plages de sable dans lequel la vase domine, à la profondeur de 1^{m},30 à 2^{m},60. Se nourrit de chair morte. Les Tritons, les Ranelles et les Buccins lui font la guerre.

Localité. Les Séchelles et les Amirantes. Commune partout.

T. PLOMBEA. — *Tét.* Sans drap marin.

Opercule. Comme celui du précédent.

Mœurs. Habite dans le sable pur près des brisans, à 2m50 de profondeur.

Localité. Praslin. Très rare.

T. LANCEATA. Lamk. — *Tét.* Sans drap marin; toujours lisse; perd, en vieillissant, l'extrémité de la spire.

Opercule. Comme le précédent.

Mœurs. Habite les plages de sable pur, surtout les fonds blancs, à la profondeur d'environ 3 mètres. Nourriture : chair morte.

Localité. Alphonse. Très rare.

Genre BUCCINUM.

B. SECHELLARUM Dufo. — *Tét.* Couvert d'un drap marin très épais et velu; un canal un peu long se dirigeant à gauche; l'ouverture ovale, assez large, ayant une gouttière à la partie postérieure; le bord droit plissé et épais; le bord columellaire recouvert d'une plaque légèrement ridée; l'extrémité striée; l'ouverture blanche. Dans le jeune âge, le bord droit est tranchant; le bord gauche n'est pas recouvert et n'est pas ridé.

Opercule. Corné, presque elliptique, ayant le côté gauche beaucoup moins courbe que le droit; le point d'attache qui est au côté gauche n'occupe que le tiers de la face interne; sur ce point d'attache sont empreints les élémens de l'opercule; la partie libre de la face interne est lisse et un peu plus saillante; la face externe est marquée de lignes qui indiquent la superposition des couches; le point d'origine se trouve près et au milieu du bord gauche, un peu plus rapproché de la partie antérieure.

Mœurs. Ce mollusque habite les fonds de vase couverts de plantes marines, à la profondeur de 2m 30 à 3m 30, surtout sur les bords de canaux d'une grande profondeur. Il se nourrit de tous les mollusques vivans qu'il rencontre, mais plus particulièrement de la chair des Bucardes, Vénus et autres acéphales;

cet animal est très agile, se transporte facilement, et perce promptement le têt des mollusques qu'il dévore.

Localité. Mahé. Seulement dans la partie S.-E. de l'île.

B. ARCULARIA Lamk. CASQUILLON. — *Têt.* Couvert de drap marin non velu et très mince.

Opercule. Corné, peu épais, circulaire, à élémens concentriques, ayant le contour denté en lame de scie.

Mœurs. Habite les plages, soit de sable pur, soit de sable mêlé à la vase, à la profondeur de 60 centimètres à 2 mètres, lorsque la mer est haute, et à sec quand elle est basse. Ce mollusque est très agile; il ne reste en repos que lorsqu'il a une proie; il attaque de préférence le *Cerithium morus;* il a la faculté de percer très promptement le têt des mollusques et de les vider aussi rapidement. Lorsqu'on saisit un individu de cette espèce, il sort la moitié de son corps et se débat vigoureusement : il semble vouloir faire usage de son opercule, comme d'une arme offensive; mais il est si petit, qu'il ne peut faire aucun mal.

Localité. Les Séchelles et les Amirantes. Fort commun partout.

La grande différence qui existe entre l'opercule de cette espèce et celui des Buccins, démontre que le *B. arcularia* devra nécessairement être retiré de ce genre et en former un nouveau.

Genre HARPA.

H. VENTRICOSA Lamk. — *Animal.* Pourvu d'un second pied épais et ovale, qui paraît être attaché au véritable pied, à la manière des opercules, sans cependant y adhérer autant. Ce Mollusque a même la faculté de s'en séparer lorsqu'il est inquiété, et cela sans nuire à son existence; il peut aussi la reproduire, mais imparfaitement. D'après les observations faites sur un grand nombre d'individus, le pied refait n'est pas aussi volumineux que le premier; il y a aussi moins de régularité dans sa forme. Lorsque ce pied vient d'être détaché, il est entouré d'une matière visqueuse.

Tét. Sans drap marin; légèrement encroûté dans le vieil âge.

Opercule. Nul. On peut présumer qu'il est remplacé par le second pied.

Mœurs. Ce mollusque habite les endroits rocailleux placés entre les brisans, à la profondeur de 2^{m} 60 à 4 mètres, et quelquefois au-delà; il est lent dans ses mouvemens et reste souvent en repos; il se nourrit de plantes marines; ses ennemis sont les Ranelles, les Murex, les Congres et les Crabes. Lorsque ces derniers l'attaquent, il évite quelquefois la mort en faisant le sacrifice de son pied.

Localité. Les Séchelles et les Amirantes. Assez rare partout.

H. MINOR Lamk. — *Animal.* Comme le précédent.

Tét. Très encroûté dans le vieil âge; sans drap marin.

Opercule. Nul. Comme le précédent.

Mœurs. Les mêmes que l'espèce précédente, mais ne diffèrent que dans le lieu d'habitation; celle-ci demeure près des brisans, à la profondeur de 2 à 3 mètres, surtout dans les endroits rocailleux.

Localité. Les Séchelles et les Amirantes. En très grand nombre partout.

Genre DOLIUM.

D. GALEA Lamk. — *Tét.* Couvert d'un drap marin très mince, transparent et non velu; jamais encroûté.

Opercule.

Mœurs. Ce mollusque habite les fonds de sable près des brisans, à 3 et 4 mètres de profondeur.

Localité. L'île aux Cerfs, près Mahé, et dans toutes les Amirantes. Très commun partout.

D. PERDIX Lamk. — Les mêmes observations que sur l'espèce précédente; seulement, cette dernière est beaucoup moins abondante.

Genre Cassis.

C. RUFA Lamk. — *Tét.* Dans la jeunesse, l'extérieur est sans tubercule; le bord droit est mince et tranchant; le bord columellaire est très peu plissé, mais a un gros bourrelet à la partie antérieure; au tiers de l'accroissement, l'extérieur est encore uni; le bord droit est un peu plus épais et moins tranchant, puis des dents se forment dans l'intérieur; un plus grand nombre de plis paraissent au bord columellaire, et le bourrelet s'est abaissé parce que la callosité du côté gauche commence à se faire voir à la partie antérieure de ce côté. Dans l'âge moyen, les tubercules se forment à l'extérieur; la callosité du bord gauche s'étend sur toute la longueur de ce côté, et le bourrelet ne paraît plus; le bord droit se retourne en dehors; enfin, près de l'état adulte, la callosité s'étend en largeur; le bord droit, en s'arrondissant à l'extérieur, s'est aussi épaissi, ce qui a diminué beaucoup l'ouverture, toujours plus étroite à l'âge adulte que lorsque l'individu est jeune.

Localité. Toutes les Séchelles et les Amirantes. Assez commun partout.

Genre Ricinula.

R. HORRIDA Lamk. — *Animal.* Ayant le manteau très développé pendant tout le temps de l'accroissement, et se contractant lorsque l'individu est à l'état adulte.

Tét. A la naissance, il est plus globuleux; l'ouverture est beaucoup plus large proportionnellement; le bord droit est uni et tranchant; les plis de la columelle sont à peine marqués; la couleur de l'ouverture est très pâle, et c'est tout au plus si on reconnaît une légère nuance violette. Un peu plus tard, le bord droit devient onduleux; puis, les saillies extérieures se prononcent davantage et forment de petites gouttières, dont l'intérieur a une teinte noirâtre; ces gouttières se ferment ensuite, en commençant par celles de la partie antérieure, et d'abord par leur extrémité; elles deviennent solides et forment des petits tubercules aigus. Pendant que ces tubercules se forment, le

bord droit se développe de nouveau, en commençant toujours par la partie antérieure; il redevient encore tranchant et uni, puis onduleux; les gouttières se forment, se ferment, et se convertissent en de nouveaux tubercules; l'accroissement du têt se fait de la même manière, jusqu'au dernier rang des tubercules. Pendant ce temps-là, le bord droit s'est progressivement épaissi et s'est étendu dans sa longueur; les plis de la columelle se sont développés considérablement, ce qui a rendu l'ouverture plus étroite; la couleur noirâtre des gouttières est arrivée peu-à-peu au noir foncé. Lorsque le dernier rang de tubercules se forme, on voit paraître, dans l'intérieur du bord droit, des saillies; déjà il y en avait eu de plus petites, à partir de l'âge moyen; mais jusque-là, ces saillies avaient été plus écartées et moins nombreuses; leur nombre, toujours variable, augmente à cette époque, et toutes celles qui sont entre deux gouttières se réunissent entre elles. Les dernières gouttières ne sont plus noires; elles se remplissent sans s'arrondir comme les premières; le bord droit est devenu de plus en plus épais, et les saillies intérieures du bord droit se sont allongées en forme de dents; les plis de la columelle sont encore plus prononcés et rapprochés de l'autre bord; l'ouverture est alors très étroite et l'individu est adulte; c'est à cet état seulement que la couleur intérieure est entièrement violette. En vieillissant, tous les tubercules s'émoussent, et lorsque l'individu est caduc, ils sont à peine sensibles; le dernier tour du têt lui donne alors une forme beaucoup plus aplatie; la couleur de l'ouverture n'est plus aussi brillante, et à la fin elle devient tout-à-fait terne.

Opercule. Corné, mince, brun, ayant à-peu-près la forme de la moitié d'un ovale partagé dans le sens de la longueur; l'extrémité postérieure est plus large que l'antérieure; le bord droit est convexe et le gauche est concave; le point d'attache embrasse plus de la moitié de la face interne; il est situé au côté gauche; ce point d'attache est plus profond que le reste de la face; il présente des lignes tracées irrégulièrement sur un fond couvert de très petits points; la partie libre est unie et lisse; l'extérieur est aussi à-peu-près uni; cependant on distingue, dans le sens de la longueur, des lignes qui indiquent la superposition

des couches. Le point d'origine est au milieu de cette face un peu plus rapproché du bord droit.

Mœurs. Habite les brisans, à environ 3 mètres de profondeur; se nourrit de mollusques testacés vivans.

Localité. Les Séchelles et les Amirantes. En plus grand nombre à Mahé au nord de l'île.

R. CLATHRATA Kiener. — *Animal.* Comme *R. horrida.*

Tét. Les mêmes observations que sur le précédent.

Opercule.

Mœurs. Ce Mollusque habite les fonds rocailleux près des brisans, surtout ceux qui sont couverts de plantes marines, à la profondeur de 3 mètres environ. Il se nourrit de Gastéropodes testacés vivans; mouvemens assez lents.

Localité. Mahé et l'île aux Cerfs. Très rare dans les deux endroits.

C. ALBO-LABRIS Kiener. — *Animal.* Comme le précédent.

Tét. Le même mode d'accroissement que *R. horrida.*

Opercule. Semblable au précédent, mais sa couleur est jaunâtre.

Mœurs. Les mêmes que *R. horrida.*

Localité. Comme les précédens.

R. ARACHNOIDES Lamk. — *Animal.* Les mêmes observations.

Tét. Même mode d'accroissement que les précédens. Les taches jaunes qui sont à l'ouverture, quand il est adulte, ne commençent à paraître au bord gauche que dans l'âge moyen, et au bord droit que lorsqu'il est sur le point d'être adulte. Dans le jeune âge, l'ouverture est entièrement blanche.

Opercule. Comme le précédent; mais sa couleur est jaunâtre, tirant sur le vert.

Mœurs. Les mêmes que le *R. horrida.*

Localité. Les mêmes que le *R. horrida.*

R. DIGITATA Lamk. — *Animal.* Les mêmes observations que sur les précédens.

Tét. Jeune: l'ouverture est étroite; le bord droit est uni et

tranchant ; le canal postérieur n'est pas indiqué. Plus tard l'ouverture s'élargit, et ce canal commence à paraître. Le bord droit, toujours un peu tranchant, présente des petites dents très fines. Ensuite le canal postérieur s'étend ; le bord droit, en s'épaississant, devient onduleux ; ses ondulations se développent à droite et forment des gouttières ; l'ouverture est alors très large. Pendant que les gouttières s'étendent, des points saillans sortent dans l'intérieur du bord droit. Les gouttières, parvenues à la longueur qu'elles doivent avoir, se ferment ; puis un bord droit, encore un peu tranchant, se développe derrière les points saillans de l'intérieur et se trouve, par conséquent, entre ces points et les gouttières. Il est donc plus rapproché du bord columellaire. Celui-ci s'est épaissi ; aussi l'ouverture est-elle devenue plus étroite. Les bords des canaux antérieur et postérieur se sont rapprochés ; l'individu est alors adulte. Quand il arrive à la caducité, la partie antérieure du bord droit se retourne un peu en dehors, ce qui élargit le canal antérieur ; puis une callosité se forme au bord gauche, en commençant à la moitié de l'ouverture et se terminant à l'extrémité extérieure du canal postérieur. Cette callosité rétrécit encore ce canal au point de le fermer presque entièrement.

Opercule. Jaune clair ; le côté gauche à-peu-près droit.

Mœurs. Les mêmes que les précédens.

Localité. Mahé et Praslin. Assez rare.

R. TUBERCULATA Kiener. — *Tét.* Jeune ; point d'indication du canal ni de dents à l'intérieur du bord droit. Vieux, il perd l'extrémité de la spire et devient très encroûté.

Opercule. Plus large proportionnellement que les précédens ; le côté gauche coupé en ligne droite, de couleur brune.

Mœurs. Habite les endroits rocailleux près des brisans et aussi parfois sur les brisans, à la profondeur de $2^{m},50$ environ. Il se nourrit de Gastéropodes testacés vivans. Ses mouvemens sont assez vifs.

Localité. Toutes les Séchelles et les Amirantes. Très commun partout.

R. MORUS Lamk. — *Tét.* Jeune; l'ouverture est large, parce que le bord droit, qui est mince et tranchant, étant plus bombé et n'ayant point de dents à sa partie interne, s'écarte davantage du bord columellaire, dont les plis sont à peine marqués. La couleur violette de l'ouverture est très pâle. Dans le vieil âge, il est tellement encroûté, qu'il ne forme plus qu'une boule calcaire dans laquelle on ne distingue que l'ouverture.

Opercule. Brun et étroit.

Mœurs. Les mêmes que le *R. tuberculata.*

Localité. Séchelles et Amirantes. Assez rare.

Genre PURPURA.

P. HISTRIX Lamk. — *Opercule.* Beaucoup d'analogie avec celui des Ricinules; il est assez épais, étroit, a le bord gauche concave; il est jaunâtre, le point d'origine au milieu du bord droit.

Mœurs. Habite les brisans à la profondeur d'environ trois mètres: il se nourrit de préférence de *Trochus.* Mouvemens lents.

Localité. Séchelles et Amirantes. Très commun.

P. ARMIGERA Lamk. — *Tét.* Dans le jeune âge, point de tubercules à l'extérieur ni apparences de dents à l'intérieur du bord droit, comme dans l'âge adulte. Vieux, toujours très encroûté et perdant les tubercules.

Opercule. Corné, demi ovale, très épais, jaune. Beaucoup d'analogie avec celui des Ricinules, mais ayant le bord gauche plus droit.

Mœurs. Habite les brisans à trois mètres de profondeur environ; se nourrit de Mollusques testacés vivans et particulièrement de Cônes. Très agile, souvent en mouvement, surtout lorsque la mer est pleine.

Localité. Mahé. Assez commun. Rare aux Amirantes.

P. HIPPOCASTANEUM Lamk. — *Tét.* Presque toujours encroûté, perdant avec l'âge l'extrémité de la spire.

Opercule. Assez épais, demi ovale; le bord gauche droit, brun très foncé.

Mœurs. Habite les brisans à trois ou quatre mètres de profondeur. Mouvemens très vifs.

Localité. Mahé, au nord-ouest de l'île, et Alphonse, au sud. Très rare dans l'une et l'autre île.

P. FENESTRATA Kiener. — *Tét.* Dans la jeunesse, il n'a pas de points saillans au bord droit: ce n'est qu'à l'âge moyen qu'ils commencent à pénétrer. Il perd l'extrémité de la spire avant l'âge adulte.

Opercule. Jaunâtre, avec quelques nuances verdâtres. Beaucoup d'analogie avec le précédent.

Mœurs. Habite les brisans, dans les endroits qui sont à l'abri de la lame, à la profondeur de 2 mètres à 2^{m} 50. Il est zoophage et très vif dans tous ses mouvemens.

Localité. Séchelles et Amirantes. Rare.

P. ELATA Kiener. — *Tét.* Presque toujours encroûté; perdant les tubercules avec l'âge.

Opercule. Analogue aux autres espèces.

Mœurs. Les mêmes que celles du *P. fenestrata.*

Localité. Séchelles et Amirantes. Assez commun.

P. QUADRIDENTATA. Dufo. — *Tét.* Fusiforme, épais, ouverture ovale, un peu plus grande que la moitié de la longueur totale; bord columellaire un peu renflé au milieu; cinq gouttières au bord droit et quatre dents intérieures placées entre chaque gouttière; les deux premières dents en terminent une série prolongée dans l'intérieur; les tubercules nombreux, carrés et rugueux, sont séparés par des stries obliques et donnent naissance à des cavités carrées aux points de jonction. La couleur de l'ouverture est grise avec des taches brunes; le bord droit brun-foncé.

Dans la jeunesse, il n'y a point de dents à l'intérieur du bord droit; elles ne commencent à paraître que vers l'âge moyen.

Opercule. Analogue aux autres espèces.

Mœurs. Habite les cavités peu profondes qui se trouvent dans

les brisans, surtout celles qui sont couvertes par des plantes marines, à la profondeur de 2m 60 à 3 mètres. Très agile; zoophage.

Localité. Mahé. Rare.

P. COSTIFERA. Dufo.— *Tét.* Anguleux, fusiforme; l'ouverture étroite, avec une gouttière, et n'allant qu'à la moitié de la longueur du têt; quatre dents à l'intérieur du bord droit, la plus petite est à la partie antérieure; cinq petites gouttières séparent ces dents; columelle sinueuse portant un pli peu prononcé. Le dernier tour de spire a huit grosses côtes striées, traversées par cinq rangs de tubercules également striés; l'ouverture est violette foncée; le bord droit est noir.

Opercule. Analogue aux autres espèces.

Mœurs. Habite les fonds de vase à la profondeur de 2 mètres à 2m 30. Se nourrit de *Bulles* et de *Venus ;* mouvemens assez lents.

Localité. Mahé. Très rare.

P. COSTA STRIATA Dufo. — *Tét.* Ovale, fusiforme, très épais; l'ouverture étroite et oblique n'allant pas à la moitié de la longueur du têt; une gouttière obliquant à droite; le bord droit très épais avec six dents intérieures; celles des extrémités sont les plus grosses; au dernier tour, huit côtes striées et fasciées de noir et de blanc; ouverture violette plus foncée sur les bords.

Opercule. Analogue aux autres espèces.

Mœurs. Les mêmes que l'espèce précédente.

Localité. Mahé. Assez are.

P. MUTICA Lamk. — *Opercule.* Analogue aux autres espèces.

Mœurs. Habite les rocailles, à la profondeur d'environ 2 mètres. Peu agile.

Localité. Mahé et Praslin. Rare dans les deux endroits.

P. FISCELLA Lamk. — *Tét.* Peu encroûté; perdant avec l'âge l'extrémité de la spire.

Opercule. Analogue aux autres espèces.

Mœurs. Habite les brisans, à la profondeur de 3 à 4 mètres.

Localité. Mahé, au nord de l'île. Très rare.

P. CALLOSA Lamk. — *Tét.* Jeune; point de callosité ni de sinus à l'extrémité postérieure de l'ouverture; ce n'est qu'aux approches de l'âge adulte que la partie postérieure du bord droit s'écarte du gauche et qu'alors le sinus se forme; c'est aussi dans le même temps que la callosité columellaire commence à paraître.

Opercule. Corné, mince, demi ovale, large et brun foncé; le côté gauche tout-à-fait droit; il présente un point d'attache dans le sens de la longueur, plusieurs lignes qui se joignent aux extrémités, et qui sont courbés à la partie postérieure; ces lignes sont plus écartées vers le milieu; l'espace compris entre elles est lisse comme l'est aussi la partie interne libre; la face externe indique que les élémens sont superposés, et que le point d'origine est au milieu du bord droit.

Mœurs. Habite les brisans, à 3 mètres de profondeur. Se nourrit principalement de Cônes; est très agile.

Localité. Séchelles et les Amirantes. Les habitans, surtout dans la population noire, s'en nourrissent.

P. PICA Kiener. *Animal.* Fournissant beaucoup de couleur; cette couleur est plus violette que rouge.

Tét. Très encroûté dans le vieil âge.

Opercule. Plus épais et moins large que le précédent; brun très foncé; ayant au point d'attache des lignes saillantes qui indiquent les différens accroissemens.

Mœurs. Habite les brisans à la profondeur de $2^{m},50$; mouvemens vifs, et se nourrissant particulièrement de Cônes.

Localité. Séchelles et Amirantes. Très commun.

P. MANCINELLOIDES Kiener. — *Tét.* Très encroûté dans le vieil âge.

Opercule. Corné, demi ovale, mince, brun et présentant au centre du point d'attache des lignes courbes, qui se redressent de plus en plus, en approchant du bord gauche. Les dernières

sont tout-à-fait droites et parallèles à ce bord : elles se brisent presqu'à angle droit, à l'extrémité postérieure.

Mœurs. Habitant les brisans à la profondeur de trois mètres à 3m,3o, particulièrement dans les endroits couverts de plantes marines. Zoophage et très agile.

Localité. Les Séchelles et les Amirantes, mais en plus grand nombre à Mahé que partout ailleurs.

P. MANCINELLA Lamk. — *Animal.* Donnant beaucoup de couleur rouge, tirant un peu sur le violet.

Tét. Devenant très encroûté en vieillissant.

Opercule. Semblable au précédent ; seulement les lignes qui se trouvent au point d'attache sont plus généralement droites, même celles de la partie centrale.

Mœurs. Les mêmes que le précédent.

Localité. Séchelles et Amirantes. Assez rare.

P. PERSICA Lamk. — *Tét.* Jamais encroûté, même dans le vieil âge.

Opercule. Ayant beaucoup d'analogie avec celui du *P. callosa.*

Mœurs. Habitant les brisans à la profondeur de deux mètres à 3m3o, très agile et se nourrissant principalement de *Trochus.*

Localité. Mahé. Assez commun. Les habitans en mangent la chair, qui est fort tendre.

P. RUDOLPHI Lamk. — *Tét.* Peu encroûté.

Opercule. Comme le précédent.

Mœurs. Habite les brisans de préférence dans les endroits où croissent les plantes marines, à la profondeur de 2m,6o à 3m3o. Même nourriture que le *P. persica.*

Localité. Mahé seulement. Assez rare.

P. SERTUM Lamk. — *Animal.* Produisant une couleur écarlate qui passe au violet au bout de quelques jours.

Tét. Très rarement encroûté; n'ayant point dans le jeune

âge les deux dents qui se trouvent aux extrémités du bord droit et n'ayant qu'une faible indication du pli, qui existe dans l'âge adulte à l'extrémité postérieure du bord gauche.

Opercule. Le point d'attache montre quelques lignes plus ou moins courbes et peu apparentes.

Mœurs. Lorsque le *P. sertum* est vieux, il habite les brisans; mais, dans sa jeunesse, il se tient dans les rocailles aux environs des brisans; on le trouve à une profondeur de $1^{m},60$ à $3^{m},30$. Mouvemens très vifs et zoophage comme toutes les espèces du genre.

Localité. Toutes les Séchelles et les Amirantes. Très commun partout.

P. DIVERSIFORMIS Kiener. — *Tét.* Toujours encroûté. Il y a trois variétés, l'une globuleuse et l'autre plus allongée, qui sont assez communes; la troisième, qui est très allongée, a la partie postérieure du bord droit prolongé jusque sur le bord gauche. Cette dernière est fort rare.

Opercule. Les lignes longitudinales du point d'attache se courbent à la partie postérieure. Cet opercule est plus étroit proportionnellement que tous ceux des autres Pourpres.

Mœurs. Habitant les brisans, surtout dans les endroits couverts de plantes marines à la profondeur de $2^{m},30$ à $3^{m},30$. Mouvemens très vifs.

Localité. Les Séchelles et les Amirantes.

(*Suite et fin à un prochain cahier.*)

OBSERVATIONS *sur quelques Larves xylophages,*

Par M. EDOUARD PERRIS.

Les auteurs qui ont traité de l'histoire naturelle des insectes ont tous tenu, avec raison, à faire connaître leurs larves. Cette connaissance, qui est le complément indispensable, pour ne pas dire la partie la plus essentielle de la science entomologique, nous met dans la confidence des mœurs des insectes, dans le secret de leur vie cachée et sédentaire, et de leurs métamorphoses; par elle, nous savons quelle est leur destinée, quels sont leurs besoins et leurs goûts, et par quelles voies la nature pourvoit à leur reproduction. Cependant, soit que, depuis Réaumur, de Géer et quelques autres, peu de naturalistes aient dirigé de ce côté leurs recherches, soit que le hasard les ait mal servis, soit qu'enfin ils se soient abstenus de publier leurs découvertes, il existe des lacunes nombreuses et importantes, que les entomologistes devraient travailler à combler.

Voué par goût à l'étude des mœurs des insectes, et intéressé à la recherche si profitable de leurs larves, puisque c'est le seul moyen de se procurer bien des espèces qu'on ne saurait trouver ailleurs que dans leur berceau, j'ai recueilli, humble manœuvre, quelques matériaux pour le grand édifice laborieusement commencé par de si illustres architectes. Je publierai ces matériaux successivement, et sans autre préambule. Ma première Notice aura pour objet quelques Larves vivant dans des souches d'arbres morts, et je l'accompagnerai, comme toutes les autres, de figures toujours si nécessaires à l'intelligence des meilleures descriptions.

1° Larve de l'*Helops cœruleus* Fabr., *H. chalibeus* Oliv., *H. Rossii* Germar.

Cette Larve est longue de $0^{m},026$, et d'un blanc jaunâtre, avec la tête un peu plus foncée, ainsi que les palpes et les antennes, dont les articles sont, à l'exception du dernier, plus

pâles à l'extrémité. La tête est grosse, lisse, et très convexe en dessus. L'épistome est trapézoïdal; le labre cilié est en forme de quadrilatère dont les angles supérieurs seraient arrondis; les palpes maxillaires sont un peu arqués en dedans, et de trois articles dont le premier court et cylindrique et les deux autres assez longs, égaux et fusiformes. Le lobe des mâchoires est bordé de spinules rousses. Les palpes labiaux, un peu arqués comme les maxillaires, sont formés de deux articles à-peu-près égaux. Les mandibules sont bidentées à l'extrémité, avec la moitié supérieure et les angles de la base noirs, et le reste roux. Les antennes sont de quatre articles, le premier large et court, les deux suivans égaux et un peu en massue, le dernier petit, effilé, presque toujours caché dans le troisième, et ne laissant paraître alors que les deux ou trois petites soies qui couronnent son sommet.

Le corps, formé de douze segmens, est luisant, lisse, de consistance cornée, très convexe sur le dos, sensiblement aplati sous les trois premiers segmens qui portent les pattes, à peine sous les autres; de sorte que, à partir du quatrième segment, le corps peut être dit cylindrique. Les bords antérieur et postérieur du premier segment, et le bord postérieur des neuf suivans, ont une bande roussâtre; le onzième est roussâtre sur toute sa face dorsale, où il est marqué de gros points enfoncés dont on voit aussi quelques-uns sur le dixième : il est en outre muni sur le dos de trois dents à extrémité noire et dirigées en bas, dont deux coniques, presque latérales, et une médiane, large et échancrée, placée près du bord postérieur, qui est délicatement sillonné de petites stries longitudinales. Le dernier segment, qui est très court, a de chaque côté, à sa base, une petite apophyse obtuse et rousse avec le bout noir, correspondant à une sorte de très petite crête placée sur le bord postérieur du onzième segment, et, postérieurement, il est pourvu de deux crochets solides, arqués, très relevés et très pointus, roussâtres à la base, puis roux, puis noirs. A la naissance de ce segment, et en dessous, est un mamelon qui devient saillant à la volonté de la Larve : ce mamelon, vu sur sa face inférieure, semble divisé en plusieurs lobes au centre desquels est l'anus.

La tête, le premier et le douzième segmens, sont parsemés de quelques poils fauves; on n'en voit que deux sur chacun des autres segmens, et un de chaque côté près du bord postérieur.

Les pattes sont de la couleur du corps, robustes, aplaties latéralement, cornées, et de quatre articles très inégaux, sans compter l'ongle, qui est fort, conique et ferrugineux. Elles sont pourvues, extérieurement surtout, de soies rousses écartées et presque épineuses, et en dedans, mais partiellement sur les trois derniers segmens, de petites épines rapprochées en forme de cils.

Sur les flancs, règne un pli longitudinal qui distingue parfaitement l'arceau dorsal de l'arceau ventral, et constitue une sorte de bourrelet destiné à favoriser les mouvemens de la Larve de concert avec les pattes, les crochets et les dents dont nous avons parlé.

Les stigmates sont fauves, et placés, deux sur le premier segment et deux sur chacun des autres, à l'exception des deuxième, troisième et douzième. Les deux premiers se trouvent sur le bord postérieur du segment et sous le pli longitudinal, les autres près du bord antérieur et au-dessus du pli.

J'ai trouvé cette Larve, durant le mois d'avril, dans de très vieilles souches d'aulne où elle s'enfonce assez profondément. C'est dans les cavités qu'elle parvient à y creuser, ou au milieu des détritus ou du terreau provenant de la destruction et de la décomposition des bois, qu'elle subit ses métamorphoses. J'ai lieu de penser qu'il lui faut deux ans pour atteindre toute sa croissance, car à l'époque où j'en ai rencontré d'adultes, il y en avait dans la même souche de moitié plus petites et qui n'étaient certainement pas de l'année, puisque l'insecte parfait n'avait pas encore pris son essor. De quelques-unes, voisines de leur métamorphose, que j'élevais dans un bocal, une seule est venue à bien; mais j'avais laissé passer le temps d'observer la Nymphe, de sorte que je ne puis rien dire de cette période de transition entre la Larve et l'insecte parfait.

2° Larve et Nymphe de l'*Helops ater* Fab., *Cistela atra* Cat. de M. Dejean.

La Larve est cylindrique, filiforme, de $0^m,02$ de longueur et

de $0^m,0022$ de diamètre ; elle est d'une couleur roussâtre un peu sale, à peine plus foncée sur le bord postérieur des segmens. La tête est un peu convexe, lisse et sans impressions ; les antennes sont de quatre articles, dont le premier très court et cylindrique ; les deux suivans presque égaux et en massue, le dernier filiforme, terminé par un long poil, et ne paraissant point rétractile comme dans la Larve précédente. En dessous de l'insertion des antennes, on voit de chaque côté de la tête un petit œil d'un noir mat, sous la forme d'un point ovale. Les palpes maxillaires sont arqués en dedans, et de trois articles ; les labiaux de deux articles et droits. L'épistome et le labre sont grands, et ce dernier est cilié et à peine arrondi antérieurement. Les mandibules sont largement et sinueusement échancrées à l'extrémité, qui est noire ; tout le reste est roussâtre, ainsi que les autres organes de la tête.

Le corps est très lisse, sans stries ni points, luisant, corné, de douze segmens distingués par un léger étranglement, et dont le deuxième et le troisième plus petits que les autres qui sont égaux. Le dernier segment est conoïde, et se dilate en dessous en un mamelon écailleux et faiblement rétractile, muni inférieurement de deux petits appendices en forme de pattes arquées en avant, et de même consistance que tout le reste. Ces deux appendices s'appuient et résistent sur le plan de position pour seconder l'action des pattes. Celles-ci sont conformées comme dans la larve de l'*Helops cœruleus*, mais moins épineuses : la région où elles s'insèrent est un peu aplatie, mais bien moins que dans cette dernière Larve. Des deux côtés de chaque segment, on remarque à la loupe un ou deux petits poils roussâtres ; le dernier segment et la tête en ont un plus grand nombre.

Les stigmates sont en même nombre et disposés de la même manière que dans la Larve qui précède ; mais la rainure longitudinale le long de laquelle ils sont placés est à peine apparente.

Lorsqu'on saisit cette Larve, elle s'agite avec une grande vivacité, se replie et se contourne comme un serpent, et souvent glisse des doigts qui veulent la retenir. Sa démarche est assez singulière. Comme son corps n'est point susceptible de contrac-

tion, on ne remarque point, dans l'acte de la progression, ces ondulations qui sont le propre des Larves molles et charnues; ses pattes seules agissent, et c'est pour leur donner sans doute plus d'énergie que la nature les a pourvues de spinules. Le mamelon du dernier segment ne pousse pas précisément le corps en avant, il empêche seulement qu'il ne glisse et ne rétrograde. La partie postérieure du corps semble donc inerte; elle se traîne comme à la remorque du train antérieur, et pendant que la tête et les trois premiers segmens agissent, tout le reste semble paralysé et avoir cessé, par un accident quelconque, de dépendre de l'organisme commun.

Cette Larve vit dans les souches en voie de décomposition : je l'ai trouvée dans le charme et dans le chêne; et mon ami, M. Bertrand, entomophyle très zélé, l'a rencontrée dans le robinier, et l'a élevée avec un plein succès. Elle vit du bois même dont elle fait une assez grande consommation, et qu'elle réduit en une poussière entremêlée de beaucoup d'excrémens. Lorsqu'elle est sur le point de se transformer en nymphe, elle réunit et agglutine de cette poussière, ou même des fibres ligneuses, et en forme une coque épaisse et ellypsoïde, lisse en dedans, mais non tapissée de soie, et très raboteuse extérieurement. Cette coque est assez solide pour résister à un ballottement violent, mais elle se brise sous une pression un peu forte.

La Nymphe est blanche, molle, et présente bien distinctement toutes les parties qui constituent l'insecte parfait. La tête est inclinée en avant, les palpes sont étalés sur le prosternum, et les antennes se dirigent en arc derrière les pattes; celles ci sont repliées sur les côtés de la poitrine, les jambes appliquées contre les cuisses, et les tarses dans la direction de la ligne médiane. Le thorax est finement velu sur le dos, et ses angles postérieurs sont bien détachés et comme relevés; les ailes, beaucoup plus petites que dans l'insecte parfait, sont appliquées obliquement contre les pattes postérieures, et dépassent un peu les élytres qui les recouvrent et où les stries sont déjà apparentes. L'abdomen est arqué, atténué postérieurement, et composé de huit segmens dont les sept premiers ont de chaque côté une crête charnue, très saillante, et couronnée de dentelures sur-

montées chacune d'un poil. Ces crêtes sont nécessairement destinées à seconder les mouvemens de la Nymphe dans l'intérieur de la coque.

L'insecte parfait, lorsqu'il veut sortir, ronge, à l'aide de ses mandibules, l'extrémité de la coque correspondant à sa tête, et y pratique une ouverture assez régulièrement circulaire et du diamètre de son corps.

C'est ici le lieu de faire remarquer que les deux Larves que nous venons de décrire, ont les plus grands rapports avec celles du *Tenebrio molitor* et du *Pytho cœruleus*, que Latreille signale, d'après De Géer, dans son *Histoire naturelle des Crustacés et des Insectes*, tome x, p. 289 et 329. Elles ont toutes les mêmes caractères essentiels, une structure à-peu-près identique, la même consistance, le même poli, la même tournure, et si elles diffèrent par quelques détails, on voit qu'elles dérivent évidemment d'un type commun. La Nymphe même du *Helops ater* a des traits frappans de ressemblance avec celle du *Tenebrio molitor*. Une seule chose pourrait laisser quelques doutes : c'est le nombre des articles des antennes qui, dans les Larves mentionnées par Latreille, ne serait que de trois; tandis que dans les nôtres, il s'élève à quatre, mais je me suis assuré que la Larve du *Tenebrio molitor* a aussi quatre articles aux antennes, et il faut croire dès-lors que De Géer aura fait abstraction du premier, qui est un peu rétractile, et qui semble servir plutôt de support à l'antenne qu'en être une partie constituante.

Remarquons aussi, en passant, l'énorme différence qui existe entre la Larve et l'insecte parfait. Qui dirait que cet être si allongé, si fluet, si resserré dans son enveloppe cornée qui s'oppose à toute dilatation, va se transformer en un autre être deux fois plus court et trois fois plus large que lui? Qui pénétrera le secret de cette surprenante métamorphose? Qui expliquera le mystérieux travail de la nature préparant et effectuant des transitions aussi disparates?

3° Larve et Nymphe de la *Melandrya serrata* Fab.

La Larve est longue de 0^m 02; sa tête, semblable par sa forme,

sa consistance et ses dimensions, à celles d'un grand nombre de chenilles, est d'un roussâtre un peu livide et non uniforme, déprimée et marquée en dessus de deux sillons en X, dont le fond est roux et qui semblent circonscrire deux grands yeux qui n'existent pas. Le bord antérieur de la tête est roux et très faiblement échancré; l'épistome parallélogrammique; le labre semi-circulaire et très finement strié. Les antennes sont de longueur médiocre, coniques et formées de quatre articles dont le troisième est le plus long et le dernier le plus court; les palpes sont droits et coniques; les maxillaires peu allongés et de trois articles; les labiaux de deux, très courts et nullement saillans, parce que la lèvre inférieure sur laquelle ils s'insèrent est fort reculée; le lobe des mâchoires est assez grand, cilié et marqué en dessous d'une fossette longitudinale. Tous ces organes sont roussâtres, avec l'extrémité des articles, des antennes et des palpes plus clairs. Les mandibules sont courtes, larges, échancrées à l'extrémité, avec un petit tubercule au bord intérieur.

Le corps est charnu, d'un blanc mat, non déprimé, mais cependant pas rigoureusement cylindrique; car il se rétrécit un peu à partir du premier segment, et puis se renfle pour s'atténuer encore postérieurement. Il est formé de douze segmens dont le premier, le plus grand de tous, sensiblement dilaté et en apparence rebordé sur les côtés, est marqué en outre sur le dos, près du bord antérieur, d'un petit pli transversal, et au-dessous d'un sillon longitudinal dont les alentours sont très finement chagrinés. Les autres segmens sont à-peu-près égaux et assez bien tranchés, avec quelques rides sinueuses et irrégulières sur le dos et sur les côtés, et une petite raiure longitudinale qui ne dépasse pas le septième. On voit aussi des rides en dessous, avec de très fines aspérités, comme sur le dos du premier segment; toutefois, ces aspérités ne vont pas au-delà du dixième. Il n'existe pas de bourrelet latéral, comme dans la plupart des Larves xylophages; mais les rides et les rugosités dont nous venons de parler me paraissent devoir y suppléer avantageusement. La Larve qui nous occupe est d'ailleurs pourvue de six pattes semi-cornées, coniques, blanches, étalées horizontalement, et de cinq articles, dont le dernier teint de roussâtre,

ainsi que l'ongle qui est corné, et dont l'extrémité est noirâtre.

Les stigmates sont circulaires, d'un fauve pâle et placés deux sur le bord postérieur du premier segment, et deux sur le milieu de chacun des autres, à l'exception des deuxième, troisième et douzième. Il sont tous à la même hauteur par rapport à la face inférieure du corps.

Cette Larve est glabre et à peine, avec la loupe, aperçoit-on sur la tête et sur le corps de très petits poils épars. Elle vit dans l'intérieur des vieilles souches d'aulne où elle creuse des galeries assez profondes et plus ou moins sinueuses et obliques : C'est dans ces galeries mêmes qu'elle subit ses métamorphoses. Sa Nymphe est nue, d'un joli blanc et laisse voir toutes les parties de l'insecte parfait, disposées exactement de même que dans la Nymphe de l'*Helops ater*. Comme elle ne présente rien de particulier, je me dispenserai de la décrire, et c'est ainsi que je ferai désormais, afin d'éviter d'inutiles et fastidieuses répétitions. L'insecte parfait, lorsqu'il veut sortir, se fraie une issue au travers du bois qu'il ronge à l'aide de ses mandibules.

Qu'il me soit permis, avant de passer outre, de faire remarquer l'énorme dissemblance qui existe, extérieurement du moins, entre la larve que nous venons de décrire et les deux qui la précèdent. La *Melandrya serrata* a été placée par les auteurs ou dans la famille des Ténébrionites ou dans celle des Hélopiens, et il faut convenir qu'elle a, avec les insectes de ces deux divisions, des rapports nombreux et incontestables.

Voyez cependant comme sa larve diffère de la leur. Certes si l'on eût mis d'un côté sous mes yeux des larves de *Tenebrio*, d'*Helops*, de *Pitho*, d'*Uloma*, larves effilées, lisses, coriaces, cornées même, à longues antennes dont les articles sont en massues, à palpes arqués et saillans, à pattes comprimées et épineuses, et de l'autre la larve de la *Melandrya*, épaisse, charnue, presque molle, à antennes courtes, à palpes droits et peu apparens, à pattes coniques et sans épines, j'aurais osé décider que les premières et la seconde appartenaient à des insectes de familles bien éloignées, et cependant ces insectes se touchent en quelque sorte dans l'échelle méthodique.

Je me borne, pour le moment, à signaler cette particularité

intéressante. J'aurai occasion d'y revenir plus tard et je la discuterai lorsque les faits que j'aurai publiés seront assez nombreux pour servir de base à une discussion sérieuse et aux conséquences que je compte en déduire.

4° Larve du *Platypus cylindrus* Herbst., *Bostrichus cylindrus* Fabr.

Cette Larve est longue de 0m,007, blanche, apode, glabre, charnue et assez molle. Sa tête est assez grosse, convexe, inclinée; ses mandibules sont fortes, larges à la base, faiblement échancrées à l'extrémité, rousses avec les bords et le bout noirs; les contours de la bouche sont roussâtres, les palpes très courts et d'un roussâtre pâle; les maxillaires des deux articles cylindriques, dont le premier sensiblement plus épais que le second; les labiaux, dont un seul en forme de tubercules; les mâchoires et la lèvre inférieure ressemblent à de gros mamelons; le labre est semi-circulaire, l'épistome non apparent.

Le corps est de douze segmens et cylindrique, mais sensiblement renflé un peu au delà du milieu. Le premier segment est le plus grand de tous, et les deux suivans les plus petits, à l'exception toutefois du dernier qui, vu de profil, a la forme d'un secteur de cercle, dont la circonférence serait tangente au plan de position, et le centre sur la face postérieure du onzième segment un peu au dessus du milieu. Il résulte de cette configuration insolite du dernier segment, que l'extrémité postérieure du corps, au lieu de s'atténuer comme dans beaucoup de larves, est brusquement et obliquement tronquée. Sur le dos du premier segment, on remarque deux lignes élevées, sinueuses et rapprochées, qui se dirigent parallèlement d'un côté à l'autre, en s'interrompant un peu au milieu. Dans l'intérieur de ces lignes, qui sont comme deux très petites crêtes rousses et cornées, qu'une forte loupe fait paraître très finement denticulées, on voit six petits ronds ou œillets, deux dorsaux et écartés, et deux latéraux et contigus. Sur le deuxième et le troisième segmens se trouvent six petits traits de même nature, placés sur une même ligne transversale. Le dernier segment se termine par une petite épine, pareillement rousse et cornée.

Les stigmates sont assez grands, circulaires et d'un fauve pâle. On en voit deux sur le bord postérieur du premier segment, et deux, un peu plus haut, sur le milieu de chacun des autres, à l'exception des deuxième, troisième et douzième segmens, qui en sont dépourvus. Au dessous sont, de chaque côté, quatre bourrelets longitudinaux peu saillans, et séparés par des plis symétriques et en feston. Le premier et le troisième bourrelet portent, sur chaque segment, sauf les trois premiers et les trois derniers, un petit point calleux et fauve.

Cette Larve, creuse dans l'intérieur des grosses souches de chêne, revêtues de leur écorce et éloignées encore de leur décomposition, des galeries peu sinueuses, profondes, parfaitement cylindriques et dont les parois sont salies par leurs excrémens noirâtres. Il m'est arrivé d'en trouver jusqu'à douze dans une même galerie, rapprochées et même contiguës, à la façon des chenilles processionnaires. Je ne sais si c'est seulement à l'époque de leur transformation en nymphe, qu'elles se rapprochent ainsi, mais cela me paraît probable; car des ramifications de la galerie habitée se trouvaient vides, et d'ailleurs il serait difficile de croire que tant de Larves pussent trouver leur subsistance dans un même conduit à peine plus large que leur corps. Peut-être qu'aux approches de leur métamorphose, la nature leur a suggéré d'agir ainsi, afin que, lorsqu'il s'agira de prendre l'essor, une seule issue, laborieusement pratiquée à travers le bois, puisse servir à plusieurs insectes.

J'ai dit, en commençant, que la Larve du *Platypus* est apode; mais les crêtes et les lignes écailleuses des trois premiers segmens, l'épine du dernier, les huit bourrelets et leurs points calleux remplacent avantageusement les pattes et sont même peut-être beaucoup plus utiles qu'elles dans les galeries étroites où la Larve passe sa vie.

5° Larve et Nymphe de la *Strangalia aurulenta* Serv., *Leptura aurulenta* Fabr., *Stenura aurulenta* Dej. Cat.

La Larve est longue de $0^m,027$, d'un blanc un peu translucide et rougeâtre, devenant mat et jaunâtre lorsqu'elle est

près de se transformer en Nymphe. La tête, cachée en partie dans le premier segment, est cependant assez saillante : elle est semi-cornée et roussâtre, avec un petit trait longitudinal plus foncé ; le bord antérieur est droit et noir. L'épistome et le labre sont avancés et roussâtres ; ce dernier est bordé de cils épais. Les antennes sont courtes, coniques, susceptibles de rentrer en grande partie dans la tête, et de quatre articles dont le premier est le plus gros et le plus long, et le second le plus court. Ils sont l'un et l'autre cylindriques ainsi que le troisième, mais avec un diamètre successivement moindre ; le quatrième est conoïde. Les mandibules sont fortes, noires, taillées en biseau, avec une petite proéminence à l'angle intérieur et de gros points enfoncés vers la base. Les palpes maxillaires sont de trois articles à-peu-près égaux, et les labiaux de deux ; ils sont courts, droits, coniques et roussâtres, avec l'extrémité des articles plus pâle. Le lobe des mâchoires est presque cylindrique et cilié.

Le corps est épais, charnu, comme tétraédrique, et composé de douze segmens : le premier, plus grand que tous les autres, est roussâtre antérieurement et sur les côtés, avec des rides irrégulières et anastomosées ; le second et le troisième, les plus petits de tous, sont un peu plissés en long, avec des tubercules en dessous ; sur tous les autres, à l'exception du dernier, qui est presque conoïde, on voit, tant en-dessus qu'en-dessous un mamelon ovale, rétractile et finement tuberculeux. Ces mamelons étant marqués d'une dépression au milieu, il en résulte le long du dos une rainure longitudinale : cette rainure n'existe pas en-dessous, où les mamelons sont plus saillans et plus tuberculeux. Chacun des trois premiers segmens porte une paire de pattes blanches, coniques, et de trois articles, avec des ongles roussâtres : elles sont trop courtes pour qu'on puisse les apercevoir lorsqu'on regarde la Larve du côté du dos. Leur action est vigoureusement secondée par les mamelons dont nous avons parlé, et en outre par un bourrelet latéral qui part du quatrième segment, et qui est plus saillant sur les derniers que sur les autres. Ce sont les mamelons et le bourrelet latéral qui donnent au corps déjà épais de la Larve une forme tétraédrique.

Les stigmates sont ovales, fauves, et présentent une particu-

larité que nous n'avons pas encore observée : c'est que les deux premiers, beaucoup plus grands et plus bas que les autres, sont placés près du bord antérieur du deuxième segment, au lieu de l'être, comme dans les Larves décrites jusqu'ici, sur le bord postérieur du premier : celui-ci s'en trouve dès-lors dépourvu, ainsi que le troisième et le douzième. Les deux stigmates du onzième segment tiennent le milieu, pour la grandeur, entre les deux premiers et les suivans; ils sont placés, comme les sept paires qui les précèdent, au-dessus du bourrelet latéral et au milieu du segment. Cette forme, cette disposition et ces grandeurs relatives des stigmates, paraissent caractériser les Larves des Longicornes.

La Larve de la *Leptura aurulenta* creuse des galeries profondes dans l'intérieur des vieilles souches d'aulne. C'est dans ces galeries mêmes qu'au mois de mai ou de juin elle subit sa métamorphose de Nymphe. Celle-ci est nue, blanche, et reproduit toutes les parties de l'insecte parfait. Les antennes, qui sont longues, après avoir passé, comme d'habitude, derrière les pattes et les ailes, se relèvent vers le sternum.

6° Larve et Nymphe de la *Ctenophora atrata* Meig.

La Larve de ce beau Diptère est longue de $0^m,028$, de couleur blanche, un peu salie par la couleur des alimens renfermés dans le tube digestif, et que la transparence des tissus permet d'apercevoir. La tête est d'un roux noirâtre et cornée, moins la base qui est blanchâtre et charnue : elle est, en apparence du moins, conformée comme dans la plupart des Larves de Coléoptères. On y voit un épistome trapézoïdal et un labre en forme de segment de cercle et non cilié; au-devant du labre est une pièce antérieurement arrondie, presque charnue, et munie de chaque côté d'un organe large à la base et puis cylindrique, muni à l'extrémité de cils noirâtres, touffus et disposés en deux faisceaux. La position de cette pièce au-dessus des mandibules ne permet pas de lui donner le nom de lèvre inférieure, mais elle y a quelques rapports, et les deux organes dont nous avons parlé pourraient alors être considérés comme des palpes labiaux.

A chaque extrémité de l'épistome, et contre le labre, est une cavité où se loge et disparaît presque entièrement une antenne rétractile formée de deux articles dont le premier court et épais et le second allongé et filiforme. Les mandibules sont noires, échancrées à l'extrémité, et analogues à celles des Larves de Coléoptères. Sous la tête, on voit deux fortes mâchoires dont le lobe est large et pourvu de cils épais, et sur lesquelles s'implantent les palpes maxillaires d'un seul article assez long et presque conique. La place de la lèvre inférieure est occupée par une plaque cornée, noire, spatuliforme, munie antérieurement de cinq crénelures et finement striée en long. Sous cet organe, et dans l'intérieur de la cavité buccale, on aperçoit une autre pièce noire, arrondie, crénelée, et susceptible de se lever et de se baisser comme une soupape.

Le corps est arrondi dans tous les sens, et si son diamètre ne diminuait pas un peu en allant vers l'extrémité postérieure, on pourrait le dire parfaitement cylindrique : il est parsemé de quelques poils blanchâtres, plus nombreux sur la tête, le premier et le dernier segmens, que partout ailleurs; il a onze segmens, dont le premier, le plus grand de tous, est susceptible de recevoir la tête, qui s'y cache quelquefois entièrement; il est marqué d'un pli transversal que l'on retrouve aussi dans les autres segmens, quoiqu'il y soit beaucoup moins sensible; enfin, il a le privilège de posséder un petit bourrelet latéral où l'on remarque une tache brunâtre et qui est intérieure, car elle paraît par transparence.

Le dernier segment est allongé : sur son dos s'élèvent deux mamelons d'un beau blanc mat, au centre de chacun desquels est un gros stigmate elliptique, noir, avec une fente parabolique au milieu, et une large bordure fauve; marquée de stries convergeant vers le centre. Ces stigmates sont séparés l'un de l'autre par une rainure; placés sur ces mamelons blancs, ils ont l'air d'une paire d'yeux ou de bésicles à verre noir. Postérieurement, le dernier segment est bilobé, et au-dessus de chacun des deux lobes s'élève une pointe charnue, à extrémité noire et munie d'une soie.

Les Larves des Tipulaires, comme celles de tous les Diptères

en général, n'ont ordinairement que quatre stigmates, deux antérieurs et deux postérieurs. Dans celle de la *Ctenophora atrata*, il m'a été impossible de découvrir les stigmates antérieurs; et quoique ce soit une anomalie, je suis porté à croire qu'il n'en existe pas, car ils sont toujours très apparens, surtout dans les Larves de la taille de celle-ci; et bien certainement, les deux taches du premier segment ne sont point extérieures et n'ont point d'ouverture. Ce qui d'ailleurs me confirme dans mon opinion, c'est que les trachées qui partent des stigmates déjà décrits s'enfoncent dans le corps près du bord antérieur du troisième segment, y décrivent une sinuosité profonde, et puis se dirigent vers le premier segment en ramifications éparses, ce qui n'a pas lieu pour les Larves à stigmates antérieurs, chez lesquelles les troncs trachéens vont s'aboucher immédiatement à ces stigmates. J'aurais dû peut-être vérifier ce fait par la dissection, mais mon examen a porté sur plusieurs Larves, et les tissus étaient si transparens, que je n'ai pas cru devoir me méfier de mes observations. Cette Larve vit dans les souches d'aulne en voie de décomposition, et s'y enfonce même profondément. Comme l'insecte qui doit en provenir est incapable de percer le bois pour sortir, elle lui prépare une issue aux approches de sa métamorphose, ou bien elle se transforme au milieu des détritus et du terreau dont la souche est souvent remplie, et qui ne sauraient offrir une résistance sérieuse.

La Nymphe est nue et un peu plus courte que la Larve. Elle est d'un testacé jaunâtre sale, avec la tête, les ailes, les pattes et les flancs noirâtres. Son enveloppe semi-cornée dessine les diverses parties de l'insecte parfait : il est seulement à remarquer que les pattes et les ailes, qui sont si longues dans celui-ci, sont très courtes dans la Nymphe. De chaque côté de la tête s'élève obliquement un appendice immobile, corné, épais quoique comprimé, un peu concave en dedans et convexe en dehors; il est tuberculeux, de couleur ferrugineuse, et porté sur une sorte d'empâtement testacé. Examiné sur sa face intérieure, il est tout d'une pièce et comme grossièrement strié en travers, par suite de la disposition symétrique des tubercules; le sommet est échancré, et dans l'échancrure est une place lisse, semi-

elliptique, limitée par un petit sillon, et au milieu de laquelle la loupe permet d'apercevoir une fente longitudinale. Du côté extérieur, on dirait que cet appendice est formé d'un gros tube également strié et plié en deux, mais un peu obliquement. L'échancrure du sommet est toujours sensible, mais c'est à peine si l'on voit un peu de la partie lisse et de la fente dont nous avons parlé. Ces appendices sont évidemment des conduits respiratoires, et la fente est l'ouverture trachéenne ou stigmatique.

L'abdomen est composé de huit segmens à bord postérieur proéminent, le premier porte, de chaque côté, une dent noire, cornée, arquée en bas et placée sur le bord postérieur au-dessus d'un petit tubercule. Les cinq segmens suivans ont quatre de ces dents, deux de chaque côté, dont une à la base et l'autre au milieu; le septième et le huitème segmens n'ont que les dents du milieu, mais dans ce dernier elles sont très développées et munies d'une petite épine à l'extrémité. Sur le ventre, les quatrième, cinquième et sixième segmens ont deux dents écartées voisines du bord postérieur; le septième en a quatre, rapprochées deux à deux. Du côté du dos, le bord postérieur de chaque segment est pourvu de six dents semblables aux autres; le septième n'en a que quatre. Ces dents sont très utiles à la Nymphe pour se remuer et se retourner dans sa loge, et surtout pour se hisser près du jour lorsque le moment de sa transformation est venu, cette transformation s'opère dans le courant du mois de juin : la peau de la Nymphe se fend longitudinalement sur la tête et sur le thorax, et il se forme un large *Hiatus* par lequel s'échappe l'insecte parfait.

Ici finit ce premier essai. J'aurais pu le rendre plus intéressant qu'il ne le paraîtra sans doute, en l'accompagnant de quelques généralités; mais les erreurs dans lesquelles on est plus d'une fois tombé en déduisant des conséquences générales de faits isolés et peu significatifs en eux-mêmes, devaient me rendre circonspect. Les principes ne peuvent s'asseoir que sur des données nombreuses et invariables. Lorsque les matériaux que j'ai recueillis seront bien coordonnés, lorsque surtout ils auront été livrés à la publicité, alors le moment sera venu de

discuter les idées que l'étude des Larves a pu me suggérer, parce qu'alors elles seront appuyées des pièces justificatives.

Quelques personnes penseront peut-être que, pour ne laisser aucun doute sur les insectes dont j'ai fait connaître les larves, j'aurais dû en donner la description ou la figure; mais ces insectes, quoique n'étant pas tous fort répandus, ont cependant été décrits et figurés par plusieurs auteurs. Cette circonstance me servira d'excuse, et, jointe aux soins que je déclare m'être donnés pour constater l'identité des genres et des espèces, bien caractérisées du reste, dont j'avais à m'occuper, elle me conciliera, je l'espère, la confiance des entomologistes.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 3 A.

1. Larve de l'*Helops chalibeus* grossie. — 2. Sa grandeur naturelle. — 3. Mandibules. — 4. Pattes. — 5. Onzième et douzième segmens, vus de profil, pour montrer la saillie et la direction des dents, la forme et la courbure des crochets.

6. Larve du *Helops ater*, grossie. — 7. Sa grandeur naturelle. — 8. Antenne. — 9. Mandibule. — 10 Dernier segment, vu de profil, pour faire voir le mamelon de dessous, et ses deux appendices. — 11. Nymphe grossie. — 12. Portion très grossie de deux segmens de son abdomen, pour rendre bien apparentes les crêtes latérales; — 13. Coque à peine grossie et percée du trou par lequel est sorti l'insecte parfait.

14. Larve de la *Mellandrya serrata*, grossie. — 15. Sa grandeur naturelle. — 16. Antenne. — 17. Mandibule. — 18. Mâchoires, lèvre inférieure et palpes maxillaires et labiaux.

19. Larve du *Platypus cylindrus*, très grossie. — 20. Sa grandeur naturelle. — 21. Tête vue de face. — 22. Mandibule. — 23 Mâchoires et lèvre inférieure surmontées de leurs palpes. — 24. La tête et les trois premiers segmens, vus sur le dos et très grossis, pour montrer la disposition des lignes élevées en forme de petites crêtes.

25. Larve de la *Strangalia aurulenta*. — 6 Sa grandeur naturelle. — 27. Antenne. — 28. Mandibule.

29. Larve de la *Cteniophora atrata*. — 30. Sa grandeur naturelle. — 31. Tête vue en dessus. — 32. Mandibule. — 33. Mâchoires avec leurs palpes, et, au milieu la plaque cornée servant de lèvre inférieure. — 34. Stigmate très grossi. — 35. Nymphe. — 36. Stigmate qu'elle porte sur la tête, vu en dedans et très grossi. — 37 Le même, vu en dehors.

OBSERVATIONS *sur la structure et le mode d'accroissement des Écailles des Poissons, et réfutation des objections de M.* MANDL,

Par M. AGASSIZ.

Lorsqu'en 1827, je commençai à m'occuper des Poissons fossiles, j'acquis bientôt la certitude qu'une connaissance approfondie et comparative de la structure des écailles était indispensable pour déterminer les espèces dont l'enveloppe écailleuse seule est conservée. Dès ce moment, je ne négligeai aucune occasion d'examiner avec soin toutes les particularités d'organisation des tégumens chez tous les animaux, mais surtout chez les Poissons.

J'ai déjà indiqué ma manière d'envisager les écailles des Poissons dans mon *Genera et species* des Poissons rapportés du Brésil par Spix, imprimé à Munich en 1829. Plus tard j'ai exposé dans mes *Recherches sur les Poissons fossiles* les résultats généraux auxquels j'avais été conduit depuis par l'examen des écailles de près de mille espèces de Poissons, appartenant à toutes les familles de cette classe d'animaux, et cela en comprenant dans mes comparaisons aussi bien les espèces fossiles que les espèces vivantes. J'ai fait toutes ces observations à l'aide d'un excellent microscope de Frauenhofer, décrit par le professeur Döllinger dans une notice présentée par lui à l'académie de Munich *sur les perfectionnemens récens des microscopes.* Sauf peut-être quelques erreurs de détail, je croyais pouvoir me porter garant de l'exactitude de mes observations et des conséquences que j'en ai tirées, et ne devoir essuyer aucune contestation à ce sujet, lorsqu'il parut, il y a quelques mois, dans les *Annales des Sciences naturelles*, un mémoire avec figures de M. Mandl, intitulé: *Recherches sur la structure intime des écailles des Poissons.* L'auteur prétend démontrer que ma manière de voir est complètement erronée, et il cherche à y en substituer une autre, basée sur des particularités de structure que, selon lui,

je n'aurais pas pu remarquer, faute de moyens suffisans d'observation. Selon M. Mandl, les écailles ne sont nullement formées de lamelles superposées les unes aux autres et homogènes. Chaque écaille est, au contraire, un organisme parfait, recevant et conduisant des matières nutritives et parcourant plusieurs degrés de développement.. L'auteur décrit successivement les différentes parties de cet organisme, qu'il dit avoir observé sur une vingtaine d'espèces à-peu-près. Le nombre, on en conviendra, n'est pas exorbitant, surtout si l'on songe aux conséquences qui doivent en résulter dans l'esprit de M. Mandl pour l'Ichthyologie tout entière. Comme mon intention n'est pas de me borner à une critique vague des assertions de M. Mandl, mais que je tiens au contraire à soumettre à un examen précis les nombreux organes qu'il prétend avoir découverts dans les écailles, j'ai revu en grande partie mes observations antérieures, j'ai examiné de nouveau les écailles de toutes les espèces que M. Mandl a figurées à l'appui de son mémoire, et j'ai confronté une à une toutes ses assertions avec les objets mêmes qu'il a eus en vue. En récapitulant ici le résultat de ces comparaisons, il me sera facile de suivre M. Mandl dans sa marche, et en même temps de faire voir quelle est la véritable origine de ses prétendues nouvelles découvertes; mais, comme il faut connaître la structure de la *peau*, pour pouvoir comprendre celle de ses *écailles*, je vais commencer par exposer *en peu de mots* les résultats de mes recherches microscopiques à ce sujet, m'en référant, d'ailleurs, pour les faits déjà publiés, aux ouvrages cités plus haut.

De la structure de la peau.

La structure de la peau est à-peu-près la même dans tous les Cycloïdes et les Cténoïdes. Le Poisson que j'ai pris pour type de cette exposition est le *Coregonus Palœa* Cuv.

La peau du *Coregonus Palœa*, partout où elle est couverte d'écailles, se compose de trois couches, savoir: une couche inférieure fibreuse, une couche moyenne tendineuse et une couche supérieure épidermoïdale. La couche inférieure, unie

par un tissu cellulaire assez fort et épais aux feuillets tendineux qui séparent le grand muscle latéral, est très lisse, mince, se détache très facilement de la couche moyenne, mais adhère fortement au tissu sous-cutané (Pl. 3, fig. 1). Les fibres dont elle se compose, assez semblables au premier aspect à celles du tissu élastique, sont larges, droites, rubanées, très transparentes, mais raides et cassantes. Elles se réunissent en faisceaux d'une épaisseur variable, dont j'ignore encore la disposition, parce que la matière argentine qui recouvre toute la couche la rend tellement sombre, que c'est à peine si, à force de recherches, l'on parvient à s'assurer de l'existence d'une base fibreuse, sur laquelle sont placées les cellules de la matière argentine. M. Mandl a figuré ces cellules sans émettre aucune opinion sur leur nature. Quant à moi, je ne doute nullement que ce ne soient des cellules épithéliales isolées, de la classe des *Epithelium* stratifiés, intérieurs, aplatis, comme on en voit si souvent dans d'autres formations épithéliales. Ces mêmes cellules argentines se retouvent encore, quoique en moins grand nombre, sous la couche épidermoïdale de la peau.

La couche moyenne (fig. 2) offre un aspect tout différent. Plus épaisse que la précédente, c'est elle qui donne la consistance à la peau du Poisson: elle se compose de fibres très minces, qui ne se réunissent pas en faisceaux, mais se croisent presque à angle droit. Ces fibres ressemblent si parfaitement aux fibres tendineuses chez l'homme, que je crois pouvoir me dispenser de les décrire.

La couche épidermoïdale (fig. 4 et 5) est celle qui doit surtout nous intéresser, parce qu'elle se trouve en rapport direct et constant avec les écailles. Elle est très mince, parfaitement diaphane, et forme à elle seule les poches dans lesquelles les écailles sont implantées (fig. 3). On y aperçoit çà et là quelques taches de pigment noir; j'y ai également reconnu des vaisseaux sanguins formant des réseaux à sa face intérieure; mais, malgré sa transparence, je n'ai pu y découvrir aucune trace de fibres, quelque peine que je me sois donnée. En revanche, on y distingue des lignes concentriques, analogues à celle des écailles; je me suis même assuré que ces lignes de la poche correspondent

tout-à-fait aux lignes concentriques de l'écaille. Il en est de même des plis longitudinaux, qui correspondent parfaitement aux sillons en éventail (canaux longitudinaux de M. Mandl). Or, si les lignes concentriques étaient le produit d'une fusion des cellules que M. Mandl dit exister à la surface des écailles, on devrait, ce me semble, apercevoir des traces de cellules dans cette peau si transparente et si mince, bien plus facilement que dans les écailles, dont l'épaisseur en rend l'observation fort difficile. Je me suis livré, dans ce but, aux recherches les plus minutieuses, et je dois dire que je n'ai rencontré nulle part la moindre trace d'une telle organisation. Bien au contraire, en repliant la poche sur elle-même, de manière à voir le bord plié, j'ai pu me convaincre que les stries sont des plis disposés circulairement et qui se reproduisent sur les écailles (fig. 5). Je reviendrai plus tard sur ce sujet, en exposant mon opinion sur la formation des écailles.

M. Mandl signale six organes principaux dans les écailles : 1° les *canaux longitudinaux*, 2° les *lignes cellulaires*, 3° les *corpuscules*, 4° la *couche fibreuse*, 5° *le foyer*, 6° les *dents*. Nous allons examiner successivement ces divers organes, ainsi que les fonctions que l'auteur leur assigne, en y joignant les figures nécessaires. Je ferai remarquer à cette occasion que toutes les figures d'écailles que M. Mandl donne dans son mémoire ne les font voir que d'un côté, savoir par la face supérieure, et qu'il ne paraît nullement avoir cherché à vérifier ses nouvelles découvertes à l'aide de coupes transversales. J'y ai suppléé, en donnant des coupes de toutes les écailles dont il doit être question.

1. *Canaux longitudinaux.*

Tel est le nom que M. Mandl donne aux lignes qui se dirigent en éventail du centre d'accroissement de l'écaille vers ses bords, et auxquelles il attribue le rôle de canaux alimentaires. « Elles parcourent, dit-il, tous les degrés de formation, depuis celui d'un canal parfaitement fermé jusqu'à celui d'une simple rigole ». Je ne connaissais point, je l'avoue, cette variété de formes des prétendus canaux alimentaires; j'ignorais surtout l'existence

de canaux fermés. Mon premier soin fut donc de vérifier cette découverte de M. Mandl sur les écailles du seul Poisson qu'il cite, l'*Acerina vulgaris*. Je procédai à de nombreuses coupes; mais aucune ne me présenta la structure particulière dont parle l'auteur. Je ne pus absolument découvrir autre chose, en fait de canaux longitudinaux, que les légères excavations représentées fig. 13, qui correspondent à ces canaux, tandis que, si l'assertion de M. Mandl était fondée, j'aurais dû voir des trous distincts; mais ces excavations mêmes ne sont pas aussi profondes que dans les écailles du *Mullus barbatus* (fig. 12), où cependant M. Mandl lui-même n'a pas observé de tuyaux entiers.

« Ces canaux, poursuit M. Mandl, se trouvent dans un rapport direct avec la peau: ils n'existent dans le champ terminal et latéral que dans le cas où ces champs sont recouverts par la peau ». Or, comme la partie postérieure (champ terminal) de l'écaille n'est ordinairement pas recouverte par la peau dans les écailles imbriquées, il en résulterait, comme conséquence directe, que, dans la plupart des espèces, cette portion de l'écaille doit être dépourvue de lignes. Le fait malheureusement n'est pas exact: il suffira de jeter un coup d'œil sur notre figure 7, qui représente une écaille de jeune Carpe, pour s'assurer que les mêmes sillons existent aussi bien dans la partie postérieure que dans la partie antérieure: seulement ils ne sont pas toujours aussi distincts.

M. Mandl, prétend de plus que les vaisseaux alimentaires des écailles entrent ou sortent par le foyer dans les canaux; mais comment se fait-il alors qu'il y ait des écailles dépourvues de sillons (et par conséquent de nutrition), et d'autres avec des sillons secondaires, c'est-à-dire, disposés de manière que plusieurs n'atteignent pas le foyer? — Devra-t-on aussi envisager comme des canaux alimentaires les sillons des écailles du brochet, qui, comme l'on sait, déterminent de profondes échancrures sur le bord de l'écaille et la font ainsi paraître divisée en trois lobes, dont l'un, celui du milieu, déborde de chaque côté les deux autres?

Il serait possible, d'ailleurs, que M. Mandl eût confondu quelques ramifications du tube d'une écaille de la ligne latérale

avec les sillons de son champ postérieur. Cela me paraît d'autant plus probable, que M. Mandl paraît ne pas savoir qu'il existe des écailles de forme particulière sur les côtés du tronc (nous en donnons une coupe fig. 9), percées d'un tube qui, dans différentes espèces, se ramifie sur le champ postérieur de l'écaille, et par lequel suinte la mucosité qui enduit le corps du poisson.

2. *Lignes cellulaires.*

M. Mandl appelle ainsi les lignes concentriques qu'on observe à la surface des écailles. Jusqu'ici, les naturalistes étaient tous d'accord pour les envisager comme les bords des lames superposées; mais voilà que M. Mandl vient nous apprendre que ces lignes sont composées de *cellules*, qui peu-à-peu se remplissent, s'allongent, et finissent par représenter des lignes plus ou moins larges! — Il appuie son opinion sur une mauvaise figure de Cobitis, dans laquelle, selon lui, les cellules seraient intactes; les espaces carrés, ombrés dans sa fig. 4, seraient les cellules proprement dites, tandis qu'il faudrait envisager les lignes concentriques plus claires, qui séparent ces carreaux ombrés, comme des espaces intermédiaires entre les cellules, enfin, les lignes qui vont en éventail du centre à la périphérie, seraient des canaux longitudinaux. On devrait, dès-lors, s'attendre à rencontrer la même structure générale dans toutes les écailles; au lieu de cela, on est tout étonné de voir que dans les autres écailles dont il donne les figures, M. Mandl ombre les lignes concentriques, tandis qu'il représente par une teinte claire les carreaux situés entre ces lignes. Les rôles sont donc ici complètement intervertis. Or, voici comment M. Mandl prétend expliquer cette contradition : Selon lui, les cellules existent originairement dans toutes les écailles, mais il arrive souvent qu'elles se rétrécissent, et de leur fusion, résultent alors les lignes concentriques de couleur plus sombre, tandis que les espaces intermédiaires, antérieurement occupés par les cellules, en sont maintenant dépourvus, et prennent une teinte plus claire. De cette manière, ce qui serait dans les écailles de *Cobitis* les

cellules, correspondrait dans d'autres écailles aux espaces intercellulaires, *et vice versâ.*

Pour ma part, je ne puis admettre aucune différence entre les carreaux de la surface d'une écaille de *Cobitis* (les prétendues cellules de M. Mandl), qui ne sont absolument que le résultat d'un grand nombre de sillons, et les larges espaces intercellulaires des écailles de *Mullus.* Admettez une centaine de sillons, au lieu de trois ou cinq, comme dans les écailles des Mulles ou Serrans, et vous aurez les mêmes cellules que dans celles du *Cobitis.* Mais dans ce cas, que deviendront ces petites cellules des écailles de *Mullus*, de *Seranus*, d'*Acerina*, etc. sur lesquelles M. Mandl insiste si fort, et dont la fusion aurait déterminé les lignes concentriques? Je crois pouvoir affirmer sans crainte d'être contredit, que M. Mandl s'est laissé tromper par une illusion d'optique, et qu'il aura pris pour des cellules les légères échancrures du bord des lames d'accroissement des écailles. C'est ce qui ressort avec la dernière évidence des dessins que j'ai fait faire de divers fragmens d'écailles de *Corvina*, de *Serranus* et de *Mullus;* et pour ne laisser aucun doute à ce sujet, j'ai fait figurer le même fragment sous différentes hauteurs du foyer de mon microscope (fig. 21-23). Tous ceux qui ont un peu l'habitude des observations microscopiques, comprendront aisément que selon la hauteur du foyer, les dentelures du bord des lames doivent déterminer des ombres plus ou moins fortes. C'est là, je le répète, la source de l'erreur dans laquelle M. Mandl est tombé au sujet de la structure intérieure des écailles, et c'est à cette illusion d'optique que se réduit sa nouvelle et importante découverte de leur formation par des cellules *juxta*-posées.

3. *Corpuscules.*

M. Mandl place les corpuscules qu'il a trouvés au foyer des écailles entre la couche supérieure et la couche inférieure qu'il dit former l'écaille; mais il ne dit absolument rien des rapports qui existent entre ces corpuscules et les autres parties de l'écaille. Cependant, comme il est de mode aujourd'hui de trouver partout des

cellules ou des *nuclei*, ainsi qu'autrefois des globules, M. Mandl envisage ces corpuscules comme des *nuclei* ou des cellules imparfaites. Voici ce qu'une observation minutieuse nous a fait connaître sur ces corpuscules. Ils ne sont point logés dans l'épaisseur de l'écaille, comme le pense M. Mandl, mais au contraire près des faces supérieure et inférieure; car, pour peu qu'on gratte légèrement l'une de ces faces, ou que, par une légère macération, on en enlève quelques lamelles, les corpuscules disparaissent aussitôt. Je pense, en conséquence, que ce sont tout simplement ceux de dessous, des lamelles non encore complètement formées, et ceux de dessus, des lamelles usées par le frottement des écailles les unes contre les autres; ce qui expliquerait en même temps leur diversité de forme et de grandeur. Ils sont très gros dans les écailles de Myripristis, de Gobies et de Muges, qui, par là-même sont les plus favorables pour leur étude.

4. *Couche fibreuse.*

Il en est de cette couche fibreuse, que M. Mandl décrit comme servant de base à la substance cellulaire des écailles, à-peu-près comme des cellules elles-mêmes, c'est-à-dire que son existence n'est fondée que sur une erreur d'observation. On sait que tout tissu fibreux (tendons, tissu cellulaire, etc.) donne du gluten lorsqu'on le soumet à l'ébullition : or, jamais des écailles bien nettoyées ne produiront cette substance. De plus, à l'exception de quelques écailles dont je parlerai plus tard, les coupes que j'ai faites ne m'ont jamais présenté deux substances distinctes; j'ai au contraire observé constamment la même composition dans les couches supérieure et inférieure. M. Mandl dit avoir aperçu des fibres en grattant ou en déchirant l'écaille; voici ce qui a pu donner lieu à cette illusion. Les lamelles inférieures des écailles sont toujours les plus jeunes, et l'on conçoit qu'elles aient moins de consistance que les anciennes; de façon qu'en déchirant ou grattant cette substance cornée qui est encore molle, on obtient toujours quelque chose qui ressemble plus ou moins à des fibres. M. Mandl cite en particulier les écailles de *Corvina*

ce sont en effet, de toutes celles que je connais, les seules qui puissent donner lieu à une erreur de ce genre, parce qu'elles ressemblent dans leur structure à celle des *Corniger*, des *Myripristis*, des *Holocentrum*, qui laissent apercevoir distinctement deux substances constituantes, l'une supérieure, qui est très dure, cassante, transparente, incolore; l'autre inférieure, molle, d'un jaune clair, se déchirant en fibres. Les lignes lamellaires sont bien visibles sur l'une et l'autre de ces deux substances. Ce qui prouve que la couche inférieure est toujours formée par les lamelles les plus récentes, c'est qu'elle ne déborde jamais le bord de la poche dans laquelle l'écaille est enfoncée, comme il est facile de s'en assurer en examinant une écaille de *Corniger*.

5. *Foyer.*

Le *Foyer*, auquel M. Mandl accorde une si grande importance, n'est autre chose que la portion la plus ancienne de l'écaille, dont les lamelles supérieures se sont usées par l'exfoliation ou le frottement. Il est facile de s'en convaincre en comparant ensemble des écailles de jeunes et de vieux poissons. J'ai examiné attentivement des écailles de jeunes truites et de jeunes perches qui n'avaient point encore de *foyer*, c'est-à-dire chez lesquelles le centre était intact en ce sens que l'on distinguait parfaitement le contour de la première lamelle. L'écaille entière n'était pas plus grande que ce que M. Mandl appelle le *foyer* dans une écaille de vieux poisson.

6. *Dents des écailles.*

Un dernier point saillant du mémoire de M. Mandl, c'est la découverte de dents dans les écailles des Cténoïdes. Pour lui, chaque écaille est, pour ainsi dire, armée de mâchoires portant des dents formidables, implantées dans des sacs dans lesquels elles se développent absolument de la même manière que les dents des mammifères dans leurs alvéoles.

Il est évident, d'après cela, que M. Mandl n'a étudié aucune écaille à simple série de dents. S'il eût examiné une seule écaille

de *Myripristis*, d'*Holocentrum* ou de *Corniger* (comme celle dont nous donnons la représentation, fig. 14), il aurait peut-être évité de tomber dans une erreur aussi grossière qu'elle est pompeusement annoncée; et je suis sûr que même avec ses moyens d'observation, qu'il prétend être si supérieurs aux miens qu'il ne connaît pas, il n'aurait aperçu aucune trace ni de racines ni de sacs qui les enveloppent. Mais, alors même que l'assertion de M. Mandl serait fondée, il est évident que la structure des dents devrait être beaucoup plus distincte chez les poissons qui ont le bord des écailles simplement en scie, et où les dents seraient par conséquent beaucoup plus grandes, que chez ceux dont il a examiné les écailles, lesquelles ont toutes plusieurs rangées de dentelures; circonstance qui nuit plus ou moins à une observation minutieuse. C'est pour cela que j'ai choisi comme exemple de cette conformation les écailles du *Corniger spinosus*. Leur examen prouve que ces prétendues dents, ne sont en définitive que de simples échancrures du bord postérieur de l'écaille, échancrures plus ou moins visibles dans les diverses espèces, et qui acquièrent surtout un développement très considérable dans les écailles de la famille des Holocentres.

Si des écailles de ces poissons nous passons à celles du *Gobius niger* (fig. 16), nous y trouverons des dentelures très faibles et s'usant très rapidement. Elles sont supérieures aux lames inférieures; mais, comme celles-ci les débordent quelquefois, il est très facile de se laisser induire en erreur et de croire qu'il n'y a des dentelures qu'aux lames supérieures, et que les lamelles les plus récentes en sont dépourvues. C'est ainsi que l'on trouve beaucoup d'écailles de Gobius qui pourraient faire croire que ces poissons appartiennent à l'ordre des Cycloïdes. Ces mêmes écailles nous donnent aussi la clef des *corpuscules* de M. Mandl; car il appelle de ce nom certaines plaques irrégulières près du foyer, qui sont évidemment de même nature que celles qui s'aperçoivent près des dents, c'est-à-dire lamelleuses. Or, M. Mandl, comme on vient de le voir, n'admet point une explication aussi simple : il envisage les plaques derrière les dentelures (fig. 16 *c*, *c*) comme des sacs ne contenant encore que des racines de dents, les plaques irrégulières (*b*,*b*,*b*) comme

des corpuscules, et la première rangée (*a, a*) comme de vraies dents développées. Quoiqu'il ne donne qu'une figure des dentelures du *Corvina nigra*, cette figure a suffi pour nous faire entrevoir la cause de son erreur. En effet, les dents, d'abord quadrangulaires, s'amincissent en forme de cône vers leur extrémité; si l'on abaisse le foyer du microscope, on voit très bien la plaque qui sert de base à la dent; tandis que si on le hausse, les bords de la dent paraissent plus clairs, et la plaque prend l'apparence d'un sac entourant la racine. Mais, la meilleure preuve que ce n'est pas un sac, et un sac percé par la pointe de la dent, c'est que jamais le bord supérieur de ce prétendu sac ne se dessine sur la dent au travers de sa pointe.

J'ai représenté (Pl. 4 A, fig. 19 et 20) une portion du bord d'une écaille de *Corvina*. La figure 20, assez semblable à celle de M. Mandl, est prise le foyer du microscope abaissé; pour l'autre il a été fort exhaussé. La différence de ces deux figures suffit pour démontrer que les *sacs, racines*, et autres organes que M. Mandl a cru découvrir, ne sont que le résultat d'une fausse observation. Pour qu'il ne reste aucun doute à cet égard, je donne en outre (fig. 15, 17 et 18), des coupes longitudinales d'écailles de *Corniger, Mullus* et *Corvina*, où l'on voit que les plaques, servant de base aux dents, portent les mêmes stries lamellaires que la coupe de l'écaille elle-même, et que la dent du *Corniger* n'est que le prolongement direct de la substance de l'écaille; tandis que dans les écailles de *Gobius*, de *Mullus* et de *Corvina*, où il y a plusieurs rangées de dentelures, les prolongemens des lames se dirigent vers le bord en haut, pour donner naissance à ces dentelures. Si ces plaques basales des dentelures étaient, comme le veut M. Mandl, des sacs enveloppant les racines des dents, on devrait voir dans ces coupes les cavités ouvertes desdits sacs. Pour arriver sur ce point à une entière certitude, j'ai donc examiné plus de cent coupes faites à travers les plaques basales et les dentelures, et dans aucune je n'ai pu apercevoir ni cavité, ni racine enveloppée d'un sac, mais bien des plaques solides portant les mêmes stries lamellaires que la coupe de l'écaille elle-même.

Que conclure maintenant de tous ces faits, si ce n'est que

tout ce que M. Mandl a avancé sur la structure intime des écailles est complètement erroné? Il y a cependant dans son Mémoire une observation dont je reconnais la justesse : c'est que que les Mugil, que je croyais des Cycloïdes, ont les écailles pectinées.

Qu'il me soit permis, après avoir ainsi réfuté diverses assertions de M. Mandl, d'exposer en peu de mots le résultat de mes propres observations sur la composition de l'écaille, et son mode d'accroissement chez les poissons, que j'ai rangés dans l'ordre des *Cycloïdes* et dans celui des *Ctenoïdes*. Je n'aborderai point ici les Placoïdes et les Ganoïdes : cet examen nous mènerait trop loin; et M. Mandl, à qui j'avais à répondre, n'en ayant rien dit, je n'ai aucun motif pour exposer, dès à présent, les faits nouveaux que j'ai recueillis sur la structure de leurs écailles, et que je compte publier dans mes *Poissons fossiles*.

J'envisage l'écaille du poisson comme une sécrétion épidermoïdale, absolument analogue à celle des ongles, et autres de même nature, qui s'observent chez les animaux supérieurs. Comme les ongles, elles se composent de lamelles très fines d'une substance cornée, superposées dans l'ordre de leur formation. L'organe sécréteur est la poche épidermoïdale, dans laquelle elles sont enfoncées par leurs bords antérieurs. La portion de l'écaille recouverte par le feuillet supérieur de cette poche, est plus ou moins considérable; le feuillet inférieur, au contraire, recouvre presque toujours toute la face interne de l'écaille, excepté dans quelques Ctenoïdes, où la face inférieure des dentelures est libre. Les lamelles nouvellement formées sont plus molles, mais de même composition que les plus anciennes. La poche grandit à mesure que l'écaille se développe, de sorte que les lames nouvellement déposées sont toujours plus grandes que les anciennes. Les stries concentriques de la poche sont dues à cette circonstance, en ce sens que le bord de chaque nouvelle lame occasionne par la pression qu'il exerce sur la poche un pli, ou plutôt une impression très légère, qui correspond naturellement au bord de cette lame. Les lignes concentriques des écailles sont le reflet des bords des lamelles superposées; aussi, sont-elles plus nombreuses chez les poissons âgés

que chez les jeunes. Je reviendrai plus en détail sur ce sujet dans une prochaine livraison de mes *Poissons d'eau douce,* qui contiendra des figures d'écailles de Carpes et de Perches.

L'écaille s'use principalement autour du foyer par le frottement des écailles entre elles et par l'exfoliation. Le foyer et les corpuscules de la face extérieure ne sont que les résultats de cette usure; on ne les trouve pas dans les écailles non imbriquées, comme celles de l'Anguille, par exemple. La composition par lamelles s'observe très facilement au moyen de coupes, sur lesquelles on voit des lignes horizontales superposées, et de légères crénelures à la face extérieure, dont chacune répond à une ligne concentrique. Les prétendues dents ne sont que les dentelures des bords postérieurs des lames. Dans les écailles à bord simplement en scie, chaque échancrure d'une lame nouvelle correspond à l'ancienne, et il en résulte une dentelure simple. Dans les écailles à plusieurs rangées de dentelures, les échancrures des nouvelles lames ne correspondent point à celles des anciennes; de là résulte cette position des dentelures en quinconce. Les dentelures s'usent du foyer au bord, de même que les lamelles; c'est ce qui fait que chez de très jeunes Perches, par exemple, les dentelures occupent encore le foyer même; chez la Perche âgée, au contraire, on voit un large foyer occupé par des restes de lamelles, et les dentelures n'y sont visibles que près du bord de l'écaille. J'en donnerai des figures exactes dans mes *Poissons d'eau douce,* où j'ai déjà représenté les écailles de jeune Perche avec les dentelures dont est hérissé le bord postérieur de chaque lamelle, lesquelles dentelures occupent jusqu'au foyer même, tandis que l'écaille entière n'est pas plus grande que le foyer usé de celle d'une vieille Perche. Les dentelures, disposées en quinconce, sont poussées à la surface par suite de la pression des nouvelles lames, dont les échancrures ne correspondent pas à celles des anciennes; les dentelures simples, au contraire, restent dans la même direction que les lames de l'écaille elle-même. La coupe des écailles dentelées ne présente aucune trace de cavité remplie par des racines de dents; d'où je conclus encore une fois qu'il n'existe ni *sacs,* ni *racines dentaires.*

Je dois à l'habileté de M. le docteur Vogt tous les dessins qui accompagnent cette notice. En y travaillant, M. Vogt a bien voulu vérifier avec moi tous les faits qui viennent d'être mentionnés : c'est une garantie de plus en faveur de leur parfaite exactitude.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 3.

Fig. 1. Couche inférieure de la peau.
— 2. Couche moyenne de la peau.
— 3. Coupe des poches épidermidales avec leurs écailles, vues de côté.
— 4. Portion d'une poche épidermidale, vue d'en haut.
— 5. Poche épidermidale, pliée sur elle-même.
— 6. Ecaille de *Cobitis fossilis*.
— 7. Ecaille de *Cyprinus carpio*, jeune.
— 8. Coupe transversale d'une écaille de la ligne latérale du *Perca fluviatilis*, vue d'en haut.
— 9. Même coupe, vue de côté.
— 10. Portion d'écaille de *Cobitis fossilis*, vue d'en haut.
— 11. Même portion, vue de côté.
— 12. Coupe transversale de l'écaille du *Mullus barbatus*.
— 13. Coupe semblable de l'*Acerina vulgaris*.

Les étoiles marquent les points correspondans des figures 8 et 9, 10 et 12.

Les figures 3, 4, 6 et 7 ne sont pas aussi fortement grossies que les autres qui sont dessinées sous un grossissement de deux cent cinquante fois le diamètre.

— 14. Dents dures de l'écaille du *Corniger spinosus*.
— 15. Coupe longitudinale de la même écaille.
— 16. Ecaille de *Gobius niger* : — *a a*. Dentelures persistantes. — *c c*. Dentelures usées.

PLANCHE 4 A.

— 17. Coupe longitudinale de l'écaille du *Mullus barbatus*.
— 18. — — — du *Corvina nigra*.
— 19. Portion de l'écaille de *Corvina nigra*, foyer du microscope, placé très haut.
— 20. Même portion, foyer très bas.
— 21. *a* et *b*. Lignes concentriques des écailles de *Corvina nigra*.
— 22. *a* et *b*. — — de *Serranus scriba*. } Sous diverses hau-
— 23. *a* et *b*. — — de *Mullus barbatus*. } teurs du foyer.

HISTOIRE *des métamorphoses du Buprestis chrysostigma.*

Par M. LÉON DUFOUR,

Correspondant de l'Institut.

Les *Buprestes et les Taupins* partagent une telle analogie de forme et de structure, on a reconnu une si grande filiation générique entre eux, que dans les diverses classifications des insectes, quel que soit le principe sur lequel celles-ci se fondent, ces deux genres de Coléoptères pentamérés sont toujours demeurés rapprochés et même contigus. Notre Jussieu de l'entomologie, Latreille, leur consacra une même famille, celle des *Sternoxes*, qu'il divisa plus tard en deux tribus, les *Buprestides* et les *Elatérides*. Leach et Stephens ont converti ces dernières en deux familles.

Malgré cette consanguinité générique, les Larves respectives de ces deux types sont bien éloignés les unes des autres, tant par leur configuration générale que par la structure des parties, et il faut avoir constaté *ex visu* leurs métamorphoses pour y croire; elles semblent se refuser à tout rapprochement. Jetez un coup-d'œil sur les figures ci-jointes des Larves du Taupin et du Bupreste (Pl. 3 B'), et vous vous convaincrez de l'énorme distance qui les sépare. Dans quelques créations disparates, la nature semble s'être fait un malin plaisir de porter un défi à nos méthodes, à nos systèmes de classification; elle déroute nos prétentions à lui imposer un plan régulier ou échelonné d'organisation. Toutefois, ne nous hâtons pas trop dans ce contrôle et réfléchissons combien, dans cette immensité de productions, il nous manque encore des faits pour saisir le fil des analogies organiques.

Voyez la Larve du Taupin, elle a un même diamètre dans toute son étendue, six pattes articulées propres à l'ambulation et à la préhension; une tête libre et mobile; des plaques dor-

sales coriacées, hérissées de soies offensives ou défensives; le segment anal dur corné armé de tubercules et de crochets, dont l'exercice suppose des puissances musculaires énergiques; enfin, elle jouit d'une locomobilité assez active, et, comme je l'ai déjà insinué, elle paraît partager quelques habitudes des insectes carnassiers et chasseurs.

La Larve du Bupreste, au contraire, est totalement privée de pattes; elle a une tête ou plutôt un céphalothorax singulièrement disproportionné avec le reste du corps; on dirait un pilon ou mieux une large pelotte attachée à une fine lumière. Sa texture est surtout molle, tendre et presque glabre. La faiblesse et l'inertie semblent son partage, et ses mouvemens sont si obscurs qu'on la croirait paralysée ou morte.

Mais cette ébauche de parallèle est loin de satisfaire la science, et je vais décrire les métamorphoses du Bupreste, comme j'ai décrit celle du Taupin.

1° Larve.

Larva apoda, hemicephala, brevi antennata, mollis, subglabra; segmento protheracico maximo orbiculato depresso, suprà subtùsque punctato-asperulo; abdomine gracili, filiformi, inermi.
Long. 6 lin.
Hab. in ligno quercino.

Il existe, soit dans les Coléoptères (les Longicornes surtout), soit dans les Diptères (les Asiles, les Tipulaires terricoles), des Larves dont la tête est à moitié enclavée et fixée dans le premier segment du corps, et c'est pour cela que j'ai appelé *Hemicéphalées* ces sortes de Larves. Celle du Bupreste est dans ce cas.

Le plus souvent, il ne paraît de sa tête que le chaperon, le labre et les mandibules. Dans les conditions où elle est le plus saillante, la moitié du crâne peut seule être en évidence, comme dans la figure que j'en donne. *Chaperon* transversal, étroit, coriacé, brunâtre; *labre* demi-circulaire, pâle; *mandibules* cornées, noires, courtes, grosses, à pointe légèrement bifide; *antennes* d'une extrême brièveté, de deux articles égaux; *mâchoires* non saillantes, courtes, coriacées, en partie brunes,

sans lobe interne, mais obliquement tronquées à leur extrémité, qui est velue; *palpes maxillaires* de deux articles courts, bruns, dont le premier plus gros; *lèvre* subcoriace et pâle, large, demi circulaire, pubescente à sa face supérieure et sur ses bords; *palpes labiaux* rudimentaires tout-à-fait cachés, insérés au-dessous de la lèvre, près de ses bords latéraux, d'un ou peut-être de deux articles fort courts.

Le premier segment du corps, ou le segment prothoracique, est énorme et ressemble à un bouclier, ou à une grande tête orbiculaire, déprimée. Il est formé soit en dessus, soit en dessous par une plaque tégumentaire coriacée, d'une teinte roussâtre toute couverte de très petits points saillans. Ces deux plaques sont séparées sur les côtés par une membrane souple et glabre, de largeur variable; la dorsale est marquée d'une double ligne empreinte dessinant un V allongé, dont l'ouverture est en arrière; la ventrale a une ligne médiane simple. Les deux autres segmens constitutifs du thorax sont fort étroits, surtout celui qui correspond au mésothorax.

L'abdomen est grêle, filiforme, tout d'une venue, glabre à l'œil nu, mais avec quelques poils fins que décèle le microscope; il se compose de dix segmens à-peu-près égaux, à l'exception de l'avant-dernier qui est plus court. Le dernier est légèrement bifide, d'une texture analogue aux autres et sans crochets ni appendices; ces segmens ont une impression transversale qui, à des yeux peu scrupuleux, sembleraient doubler leur nombre.

Ainsi, que dans la plupart des Larves de coléoptères, la Larve du Bupreste a neuf paires de stigmates latéraux entourés d'un cerceau corné. Il n'y en a qu'un seul pour les trois segmens du thorax; il est beaucoup plus grand que les autres, oblong, obliquement transversal, placé sur la membrane intermédiaire au prothorax et au mésothorax; les huit autres fort petits et ronds occupent le milieu des côtés un peu inférieurs des huit premiers segmens abdominaux.

Dans le mois d'avril 1843, je rencontrai sous les écorces de vieux chênes morts, plusieurs Larves de ce Bupreste. La délicatesse de leur texture me fit redoubler de précautions pour les

transporter dans mon laboratoire, et je les plaçai dans de la sciure de cet arbre. Au bout de quelques semaines, j'eus la douleur de les voir successivement périr, à l'exception d'une seule, qui, à ma grande surprise, se transforma en Nymphe vers la fin de juin.

Les ouvrages d'entomologie ne nous apprennent rien sur les métamorphoses des Buprestes. C'est M. Audouin qui, le premier, les fit connaître, présenta à la Société entomologique, en mars 1836, un tronçon de bois de hêtre peuplé des Larves du *Buprestis Berolinensis*. Leur configuration singulière frappa nos collègues de la Société, et quelques-uns d'entre eux inclinaient à les considérer comme des Larves de Longicornes. M. Audouin avait trouvé dans ce tronçon deux cadavres du Bupreste, que je viens de nommer, et il eut raison de les regarder comme issus de semblables Larves. Ce savant scrutateur des mœurs des insectes m'a amicalement communiqué les figures de la Larve et de son organe digestif. Ces documens précieux donnent du poids à mes observations et cadrent parfaitement, à quelques différences spécifiques près, avec ceux que j'ai moi-même recueillis, non-seulement sur les Larves du *Buprestis chrysostigma*, mais sur deux autres de ce même genre, dont je n'ai pas obtenu les métamorphoses complètes. L'éducation de ces Larves est fort difficile, fort chanceuse, et je ne serais pas surpris qu'aucune de celles renfermées dans le tronçon de hêtre de M. Audouin, ne fût pas arrivée à bon port.

Je réserve pour un autre travail l'anatomie viscérale de ces curieuses Larves. Je dirai seulement que, dans les trois espèces que j'ai disséquées, ainsi que dans celle observée par M. Audouin, le canal digestif a une grande analogie avec celui de l'insecte parfait que j'ai déjà décrit dans mes recherches sur l'anatomie des Coléoptères. Le trait le plus saillant qui leur soit commun est l'existence, à l'origine du ventricule chylifique, de deux bourses ventriculaires allongées plus ou moins boursouflés, dont la longueur varie suivant les espèces. Mais l'organe hépatique offre dans les deux âges du même insecte une différence bien notable et peu ordinaire. Dans la Larve, les vaisseaux biliaires sont au nombre de six, ayant six insertions isolées au ventricule

et autant au rectum; tandis que dans l'insecte ailé, il n'y a que quatre insertions hépatiques au ventricule chylifique, et il n'en existe point au rectum.

2° Nymphe.

Nympha nuda, obvoluta, ovato-oblonga, posticè attenuata, albo flavescens, glabra et inermis.
Long. 5 lin.

C'est un fait presque incroyable, un véritable phénomène que la transformation d'une Larve à abdomen aussi filiforme, aussi grêle, en une Nymphe ovale oblongue et d'un diamètre si disproportionné avec l'être qui lui a donné naissance. Cette Nymphe a plus de volume et plus de poids que la Larve. Elle présente les formes générales de l'insecte ailé. La tête, vue par la région dorsale, est bien à découvert, tandis que dans le Taupin elle est invisible. Les yeux y sont nettement circonscrits; les antennes sont couchées contre le bord inférieur du prothorax, avec leur extrémité débordant un peu le corps en dessus; les pattes sont ployées sur la région ventrale, et leurs tarses étendus, comme à l'ordinaire, le long de la ligne médiane; les articulations tibio-fémorales de toutes les pattes forment une saillie aux côtés du corps; les élytres et les ailes sont emmaillotées avec les pattes; l'abdomen, vu par le dos, offre neuf segmens, dont les six premiers ont chacun une paire de stigmates ronds, ponctiformes, placés dans une dépression de la membrane fibreuse qui unit les segmens dorsaux aux ventraux; le dernier segment est débordé par trois forts petits mamelons. Vu par dessous, l'abdomen n'offre que six ou sept segmens.

3° Insecte parfa

Buprestis chrysostigma Lin.

Bupreste chrysostigmate Latr. *Genera crust. et ins.* 1, p. 245. — Panz. *Faun. ins. germ.* fasc. 68, fig. 18 (mediocris).

Obscuro-cuprea, punctata, infrà nitidior; thorace rugosulo; elytris apice serratis, singulo ad suturam lineis duabus elevatis, foveolisque, tribus aureo-

cupreis, prima subobsoleta; abdominis margine acutè serrato; ultimo segmento subtùs carinato; tarsis cærulcis; femoribus anticis crassioribus, processu dentiformi. Latr. l. c.

Long. 5 lin.

Hab. in variis Europæ regionibus.

L'expression si peu convenable d'*Elytris sulcatis*, employée par Fabricius, et son silence sur la grosse dent des cuisses antérieures, portent à croire ou que cet auteur a entendu parler d'une autre espèce, ou qu'il y a dans son signalement une négligence impardonnable.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 3 B.

Fig. 6. Larve du *Buprestis chrysostigma*, avec la mesure de sa longueur naturelle.

Fig. 7. Une mandibule détachée.

Fig. 8. Une mâchoire avec son palpe maxillaire.

Fig. 9. Lèvre vue en dessous, avec ses palpes labiaux.

Fig. 10. Stigmates thoraciques et abdominaux dans la direction des segmens qui leur correspondent.

Fig. 11. Nymphe, vue par sa région dorsale, pour mettre en évidence sa composition et ses stigmates abdominaux, avec la mesure de sa longueur naturelle.

Fig. 12. La même nymphe, vue par sa région ventrale, pour mettre en évidence les antennes, les pattes, les élytres et le bout des ailes.

DESCRIPTION *anatomique du* LEPIDOSIREN PARADOXA,

Par D. PH. L. M. BISCHOFF, professeur à Heidelberg. (1)

(Traduit de l'allemand par M. HUBOTTER.)

CHAPITRE PREMIER.

DESCRIPTION DE L'EXTÉRIEUR DE L'ANIMAL.

Cet animal rare fut découvert par M. Natterer, qui en trouva deux individus : l'un dans un canal non loin de Borba sur le Madeira; l'autre dans un marais sur la rive gauche de l'Amazone,

(1) Ce mémoire a paru à Leipzig, en 1840, sous le titre de *Lepidosiren paradoxa, anatomisch untersucht und beschrieben*, in-4.

au-dessus de Villa-Nova, dans une contrée nommée Carárаucú. Le plus grand des deux individus a une longueur de 3 pieds 9 lignes; le plus petit de 1 pied 10 pouces. La forme générale du corps (1) correspond tellement à celle des Anguilles, que M. Natterer prit effectivement cet animal pour un poisson. La queue est bordée d'une nageoire membraneuse, et l'animal a quatre rudimens d'extrémités, lesquels, très éloignés les uns des autres, ne peuvent servir ni à la marche, ni à la nage. Ce ne sont que des organes filiformes, sans doigts, et soutenus par un cartilage seulement; les postérieurs sont un peu plus longs et plus robustes que les antérieurs. Chez l'un des individus, le membre antérieur droit était plus grand que celui du côté opposé, et chez l'autre individu l'inverse se remarquait. L'extrémité postérieure gauche était d'un quart plus longue que la droite; leur forme est arrondie, déprimée.

La couleur générale du corps est un gris brun foncé, tirant sur l'olivâtre, avec des taches irrégulières, arrondies et d'une teinte plus claire.

Le corps est entièrement couvert d'écailles, non pas comme chez les Cécilies, d'une manière imparfaite, mais presque également sur toute la surface de l'animal; caractère qui le distingue nettement de tous les genres de la série des *Dipnoa*. Ces écailles, composées de petits feuillets arrondis, présentent une surface finement granulée; elles sont imbriquées et situées sous un épiderme commun et très-fin, de manière que leurs bords ne paraissent libres que quand cette membrane commune a été enlevée; elles sont molles, à bords ronds, de même forme dans toutes les parties du corps; moins marquées sur le museau qu'ailleurs; plus petites sur la tête, et placées de façon que sur l'occiput leur bord est dirigé en avant, tandis que sur les côtés de la tête ce bord est dirigé en haut. Sur le tronc, elles sont deux fois aussi grandes que sur la tête; sur la queue, leur grandeur est triple et leur bord est dirigé en arrière; enfin, les écailles les plus petites se trouvent sur la base des extrémités, et sur le reste de ces derniers organes, elles manquent même entièrement.

(1) Planche 6, fig. 1.

La tête est pyramidale, légèrement voûtée et aplatie au sommet; l'occiput est élargi et se perd insensiblement dans le tronc qui est de la même largeur; le museau est court, fortement incliné, et se termine en une pointe obtuse; la mâchoire supérieure déborde légèrement l'inférieure et est couverte, comme celle-ci, de lèvres épaisses et renflées; à la mâchoire inférieure, cette lèvre forme un rebord membraneux; l'ouverture de la bouche est étroite; la bouche elle-même est dentée d'une manière toute particulière, qui diffère entièrement de celle de tous les genres voisins, ainsi que de tous les reptiles, et qui sera décrite ultérieurement avec plus de détail. Les narines sont dirigées en avant et se trouvent sur la face inférieure et interne de la lèvre qu'elles percent, comme chez les Protées et les Sirènes, et constituent de petites fissures transversales allongées. L'orifice interne de la fosse nasale est également percé dans les lèvres, mais plus de côté et derrière les coins de la bouche; les yeux sont extrêmement petits, ronds et couverts de l'épiderme, sans paupière; ils sont situés sur le premier tiers de la tête, plutôt vers le haut que latéralement. Aux deux côtés de l'occiput, se trouvent les fissures branchiales, simples, allongées et percées verticalement, et à leur bord postérieur, on voit la première paire des extrémités filiformes. Enfin, il n'y a point de cou, et le tronc se continue immédiatement avec la tête, sans offrir en ce point aucun rétrécissement.

Le tronc lui-même est anguilliforme, très allongé, charnu, d'une grosseur égale, presque cylindrique, n'étant que légèrement comprimé latéralement. Un sillon longitudinal, d'abord superficiel, mais bientôt assez profond, se voit au milieu du dos, près de la nuque, et s'étend à-peu-près jusque vers la moitié du tronc, où il est remplacé par une nageoire, d'abord peu élevée, mais s'agrandissant graduellement vers la queue, sur le bord supérieur de laquelle elle se continue.

La queue, dont la longueur égale à-peu-près le tiers du corps, est comprimée à sa base d'abord faiblement, mais bientôt fortement; elle est pointue, en forme de rame et garnie aux deux bords d'une nageoire membraneuse, qui l'entoure aussi au bout.

L'anus est, comme chez la Sirène, rond et situé, non pas sur la ligne médiane, mais irrégulièrement sur le côté gauche, à la base de la nageoire caudale inférieure, qui commence dans ce point. Les extrémités postérieures sont placées à peu de distance en avant de l'anus (fig. 3).

Une particularité qui n'a été encore observée chez aucun reptile, et qui se trouve chez cet animal, est la présence de canaux visqueux sous-cutanés, parfaitement analogues à ceux de la ligne latérale des poissons, et s'ouvrant comme eux à la surface du tégument. Ces canaux visqueux commencent sur le bord du museau, formant sur chaque côté deux lignes ondoyantes et ramifiées, dont l'une se prolonge par dessus, l'autre au-dessous de l'œil jusque vers l'occiput; là, elles se réunissent de nouveau, envoient deux petites branches sur l'occiput et se continuent, à partir des fissures branchiales en ligne droite le long des côtés du corps jusqu'au bout de la queue, de manière à ressembler tout-à-fait aux lignes latérales chez les poissons. A l'angle de la bouche, la plus inférieure des deux lignes envoie avant sa réunion avec l'autre, une ramification à la mâchoire inférieure; cette ramification borde la mâchoire et se dirige de son extrémité vers la gorge; après avoir longé la face inférieure du menton, elle se divise en plusieurs lignes ondoyantes et traverse la gorge, en y formant plusieurs plans; puis elle s'étend en ligne droite le long des deux côtés du ventre, passe un peu au-dessus des extrémités postérieures et suit la direction de la base de la nageoire caudale inférieure; jusqu'au bout de la queue. La ligne supérieure envoie une ramification ondoyante à travers le vertex.

Il faut que cet animal soit rare, même dans le pays où il a été découvert, car presque tous les habitans de Borba venaient chez M. Natterer, pour le voir, et très peu d'entre eux le connaissaient: il était entièrement inconnu aux habitans des environs de Cáracaucú. Les habitans de Borba lui donnent le nom de *Caramuru*. M. Fitzinger l'a appelé d'une manière très significative *Lepidosiren paradoxa*. On dit qu'il produit un son semblable au cri d'un chat.

CHAPITRE II.

DESCRIPTION ANATOMIQUE.

Je commence cette description par la partie la plus curieuse et la plus importante de cet animal, c'est-à-dire par le squelette.

§ I. *Le squelette.*

1. *La colonne vertébrale.* — S'il est permis de nommer ainsi la base cartilago-osseuse du corps, qui ne présente pas de vertèbres proprement dites; la colonne vertébrale de notre Lépidosiren consiste en un cordon cartilagineux (Pl. 7, fig. 1), qui n'offre point de divisions en vertèbres, mais qui se continue, en s'amincissant graduellement depuis le crâne jusqu'au bout de la queue, et qui antérieurement même se prolonge davantage encore en forme de cône, de manière qu'il se joint au cartilage formant la base du crâne. Ce cordon dorsal est entouré d'une gaîne fibreuse, qui s'y applique étroitement (Pl. 7, fig. 2 *b*), et, par sa structure, il ressemble exactement aux cartilages des animaux plus élevés et de l'homme, au cartilage costal de ce dernier, par exemple. L'examen microscopique d'une lame mince, coupée transversalement, y fait voir un tissu peu distinctement fibreux et parsemé çà et là de corpuscules cartilagineux irréguliers (Pl. 1, fig. 7). Les cellules originaires, par lesquelles, suivant Schwann, les cartilages se développent, n'y étaient plus distinctes; car les parois cellulaires épaissies s'étaient réunies avec la substance intercellulaire en un tissu fibreux, dans lequel les noyaux et les cavités des cellules, ainsi que les corpuscules cartilagineux sont encore reconnaissables. Au centre du cordon dorsal cartilagineux se trouve un noyau (Pl. 7, fig. 2 *a*), composé d'une substance friable, de couleur jaunâtre, et qui, vu sous le microscope, paraît irrégulièrement fibreux. Sans cette apparence fibreuse, cette substance ressemblerait entièrement à celle qui se trouve aussi dans le centre des vertèbres du Requin (*Squalus*), conservées dans l'esprit-de-

vin. Cette dernière substance à l'état frais, de même que celle située dans l'intérieur du tuyau cartilagineux fibreux de Pétromyzon, se compose de cellules allongées, fort analogues à celles des plantes, et il est probable que de même cette partie centrale du cordon vertébral de Lepidosiren est composée de cellules semblables, mais peu distinctes à raison de leur état de conservation. La couche extérieure du cordon dorsal est un peu plus dense, et les corpuscules cartilagineux y sont moins visibles.

Cinquante-cinq paires de côtes entièrement osseuses (Pl. 7, fig. 1 *B*) s'attachent aux deux deux côtés du cordon dorsal ou plutôt à sa gaîne fibreuse. Il n'y a point d'apophyses transverses (*processus transversus*) ou des rudimens de corps de vertèbres (*corpus vertebrarum*), auxquelles ces côtes s'attacheraient; mais elles s'appliquent simplement par une base un peu élargie sur le cordon déjà décrit.

Les côtes elles-mêmes sont irrégulièrement arrondies, d'environ un pouce de long et presque toutes d'une égale grandeur, si ce n'est que les dernières deviennent un peu plus courtes et plus convergentes sous le cordon dorsal. Les côtes, après la 55e paire et derrière l'anus, ou vers ce point, vont se confondre avec les apophyses épineuses inférieures de la queue (Pl. 2, fig. 1 C). Parmi ces apophyses épineuses, il en est à-peu-près vingt-cinq, qui sont réellement séparées entre elles; mais, vers l'extrémité de la queue, elles ne sont plus osseuses, et, restées cartilagineuses, elles se confondent les unes avec les autres. Elles naissent du cordon dorsal par une base bifurquée, et y laissent par conséquent un intervalle, par lequel l'artère et la veine caudales passent. Les premières de ces épines se composent de trois pièces, jointes les unes aux autres, par des articulations, à la manière du corps des vertèbres. Les dernières ne se composent que de deux pièces semblables: elles vont en diminuant d'avant en arrière.

Vers le haut et sur les côtés du cordon dorsal naissent des pièces arquées qui, en s'y insérant et en se réunissant au-dessus de ce cordon, forment une espèce de toit triangulaire qui couvre la moelle épinière (Pl. 7, fig. 1 D). Elles sont toutes dirigées obliquement en arrière; situées les unes près des autres, et

réunies entre elles par la substance ligamenteuse. Les premières sont allongées et peu arquées ; mais bientôt elles se prolongent par leur partie antérieure, de façon à prendre la forme d'un T renversé. Le prolongement antérieur surmonte le cordon et concourt à former le toit du canal renfermant la moelle épinière, tandis que l'autre prolongement descend jusqu'aux côtes, sans toutefois les toucher. Au point de réunion des deux pièces d'une même paire, elles sont soudées entre elles et s'articulent avec les épines supérieures au moyen d'une substance ligamenteuse intermédiaire (Pl. 7, fig. 1 E). Ce mode de structure se trouve jusqu'à la 59e épine ; mais, au-delà on ne voit plus les pièces arquées et les épines dorsales naissent immédiatement sur le cordon rachidien par une base bifurquée entre les deux branches de laquelle passe la moelle épinière ; enfin cette disposition se répète sur les vingt-quatre épines qui suivent la 59e. Les quarante-huit premières épines sont formées de deux pièces articulées bout à bout et mobiles, et les vingt suivantes offrent une troisième paire (E'). Ces épines augmentent de longueur depuis la première jusqu'à la 58e, puis se raccourcissent successivement. Les dernières sont cartilagineuses seulement, semblables aux épines inférieures et souvent confondues entre elles ; comme celles-ci. Le nombre des côtes ne répond pas exactement à celui des pièces arquées de la partie correspondante du corps ; car il n'y en a point entre les pièces arquées des deux premières paires, et les suivantes sont disposées de façon que la 55e paire de côtes correspond à la 57e épine. Les épines supérieures et inférieures qui suivent se correspondent exactement.

2. *Les extrémités.* — De même que les membres ne sont représentés extérieurement que par deux filets rudimentaires, non articulés, de même aussi leurs parties fondamentales cartilagineuses et osseuses n'existent qu'à un état rudimentaire.

Je considère comme faisant partie de la ceinture pectorale deux os d'une forme particulière, qui se trouvent enveloppés dans les muscles, à la face ventrale de l'animal, immédiatement derrière la tête dans la région du cou (s'il est permis de m'exprimer ainsi), en rapport intime et immédiat avec l'appareil

branchial, et servant de soutien aux filets cartilagineux, qui représentent les extrémités supérieures. Ces deux os (Pl. 7, fig. 3) sont d'une forme particulièrement arrondie, mais déprimée, et se réunissent au-devant de la poitrine, sous un angle dirigé en avant, de sorte qu'ils offrent l'aspect d'une quille. Leur extrémité externe est plate, en forme de pelle un peu évasée, en partie osseuse et en partie cartilagineuse. C'est en arrière de l'angle formé par ces deux os que se trouve placé le cœur avec son péricarde (Pl. 8, fig. 3), ainsi qu'un muscle dont il sera question ultérieurement, et qui se porte de cette ceinture osseuse à cette dernière membrane. L'appareil branchial est situé en avant de ces os, d'où partent trois paires de faisceaux musculaires qui se fixent au deuxième, troisième et quatrième arc branchial. La face antérieure de l'extrémité externe et pelliforme de l'os constitue en même temps la paroi postérieure et inférieure de la cavité branchiale, et est recouverte par sa membrane muqueuse. C'est en avant de cet os que s'ouvre la cavité respiratoire, par le moyen des fissures branchiales. Le filet cartilagineux, représentant les membres, s'attache au bord convexe de l'extrémité externe de cet appareil par une base légèrement renflée et faiblement ensiforme. Les faisceaux musculaires des deux grands muscles latéraux du corps se fixent à toute la face postérieure de cette ceinture osseuse, et se continuent ensuite jusqu'à l'os hyoïdien et à la mâchoire inférieure. Si l'on veut donner à ces os un nom, il faut que ce soit celui de *clavicules*, car, dans leur forme, ils s'approchent des os analogues chez les poissons. Leur position derrière les arcs branchiaux rappelle aussi les os pharyngiens des poissons. Mais le manque de connexions avec l'œsophage, et le rapport évident qu'ils ont avec les organes respiratoires et circulatoires, ainsi qu'avec les extrémités, me font considérer ma détermination comme la plus vraisemblable. Deux os particuliers et styliformes (Pl. 2, fig. 6 et 7, P), qui sont joints par une articulation aux os occipitaux latéraux (ou cartilage représentant le rocher) et au corps de l'os sphénoïde, que je décrirai plus en détail en traitant du crâne, sont liés à ces clavicules par des muscles. Je ne puis les rapporter qu'aux os suspenseurs de la ceinture pectorale des poissons, et quoi-

que leur organisation soit bien différente, j'ai cru devoir les mentionner ici.

Un cartilage situé en avant de l'anus doit être considéré comme un bassin rudimentaire et analogue au pubis et à l'ischion qui se trouvent réunis chez les Salamandres et les Sirènes; il se termine en avant et en arrière par une pointe, et porte à chaque bout deux prolongemens, dont les antérieurs, assez allongées, se terminent en pointe; les postérieurs sont moins longs; et c'est sur leur extrémité, que s'articulent au moyen d'une substance ligamenteuse, les filets cartilagineux représentent les membres postérieurs; à leur base se trouvent fixés trois autres petites pièces cartilagineuses. Cet appareil n'est que suspendu dans les muscles et ne s'appuie pas sur la colonne vertébrale.

3. *La tête.* Le cordon cartilagineux de la colonne vertébrale, comme il a été dit plus haut, se prolonge en avant dans la base du crâne, d'où il résulte que celle-ci ne conserve aucune mobilité dans son articulation. La partie fondamentale du crâne est entièrement cartilagineuse et analogue au crâne du brochet; dans plusieurs endroits ce cartilage est à découvert, surtout à l'intérieur de la cavité cérébrale, comme il est facile de s'en assurer à l'aide d'une pointe. Le tissu des cartilages du crâne est semblable à celui du cordon dorsal, à l'exception toutefois qu'ici les corpuscules cartilagineux sont plus visibles et les parois cellulaires qui les entourent plus faciles à distinguer; les os de la tête s'appliquent sur cette base cartilagineuse du crâne, de manière que plusieurs sont en partie osseux et en partie cartilagineux. Le nombre de ces os est petit, et il n'est guère possible de supposer qu'avec cette construction générale du crâne les différens os se soient confondus ensemble; il est au contraire probable que ceux qui étaient originairement séparés sont demeurés distincts. Par conséquent, la détermination de quelques-unes de ces parties est extrêmement difficile, sinon impossible.

Sur la région occipitale, on distingue deux os occipitaux latéraux (Pl. 7, fig. 7 B) appuyés sur la portion du cordon rachidien qui s'avance dans le crâne. Vers le haut, ils ne se touchent pas

complètement, mais sont séparés par un cartilage qui remplace, en quelque sorte, l'écaille de l'os occipital. Ces os laissent entre eux le trou occipital, qui est de forme triangulaire (fig. 7 C). La voûte du crâne jusqu'au museau est formée par un seul os (Pl. 7, fig. 5, 6, 7, E), qui a la forme d'un toît et qui contribue à la formation des parois latérales de cette cavité, au moyen de deux prolongemens; en arrière, il dépasse les os occipitaux et se termine par un bord tranchant; au milieu, il présente une crête formant, surtout en arrière, une saillie aiguë (Pl. 7, fig. 1 et 3). Je pense qu'on ne peut considérer cet os que comme la réunion des *os pariétaux* et de l'*os frontal*. A la base du crâne se trouve un autre os (Pl. 7, fig. 6, D) en forme de soc de charrue, convexe à sa face inférieure, et constituant aussi la presque totalité du plancher de cette cavité. Il se prolonge en arrière en un appendice qui ressemble à une poignée de ce soc, et qui s'appuie inférieurement sur le cordon vertébral, tandis que supérieurement, il s'attache aux os occipitaux, dont il est séparé par une suture. Son extrémité antérieure se termine en pointe arrondie, et je le considère comme représentant le corps du *sphénoïde*. Entre les deux os, qui viennent d'être décrits, s'intercalent deux autres (Pl. 7, G.) qui sont forts et arqués; leurs bords convexes sont dirigés en bas et contribuent à former la portion antérieure des parois latérales du crâne. Leur extrémité postérieure, plus élargie et aplatie, se réunit au représentant cartilagineux de l'os carré, et concourt à former aussi le bord intérieur du condyle sur lequel s'articule la mâchoire inférieure. L'extrémité antérieure de cet os forme la mâchoire supérieure, qui est tellement forte, qu'on peut l'appeler monstrueuse. Chacune de ces mâchoires se prolonge antérieurement en trois fortes pointes, dans lesquelles la substance osseuse se transforme subitement en substance dentaire, de sorte que chaque os présente sur sa partie antérieure trois dents fortes et très pointues (Pl. 7, fig. 2 G). Par la première des trois pointes, les deux os se réunissent sur la ligne médiane, et forment ainsi, en quelque sorte, deux dents incisives. La pointe postérieure est légèrement arquée et dirigée en dehors et en arrière, formant de même une partie dentaire à bord tranchant.

La pointe médiane a également un bord tranchant. Je ne peux considérer ces deux os que comme des *os palatins*, bien que dans cette hypothèse les os maxillaires supérieurs, comme nous le verrons bientôt, manqueraient complètement.

Du côté postérieur et latéral, deux pièces moitié osseuses, moitié cartilagineuses s'attachent aux os que nous venons de décrire, et s'écartent latéralement en forme d'ailes; postérieurement, elles contribuent à former les côtés de la cavité crânienne, et par leur extrémité inférieure elles constituent le condyle destiné à l'articulation de la mâchoire inférieure (Pl. 7, M et N). La partie cartilagineuse de ces parois s'introduit vers le haut entre l'os pariéto-frontal, et l'os sphénoïde (M), concourt à former ainsi la cavité crânienne et correspond évidemment au *rocher*, quoiqu'on n'y aperçoive ni ouverture acoustique, ni fenêtre ovale, ni osselets. La partie inférieure de cette même pièce (N) est osseuse à sa face antérieure, mais cartilagineuse à sa face postéro-interne, et elle forme, comme il a déjà été dit, le condyle pour l'articulation de la mâchoire inférieure; ces pièces correspondent, par conséquent, aussi bien à raison de leur position que par leur forme, à l'*os carré*. A sa face postérieure, ce cartilage présente une saillie en forme de talon (Pl. 7, fig. 6 et 7, N'), à laquelle l'os hyoïde s'attache par le moyen de ligamens. Deux os styliformes, dirigés en arrière et en dehors, se fixent à l'extrémité articulaire de l'os carré, au moyen d'une substance ligamentaire qui leur permet des mouvemens (Pl. 7, O, O). L'ouverture brachiale est pratiquée derrière ces pièces styliformes, et par conséquent celles-ci représentent évidemment les pièces des *opercules* branchiaux. L'un de ces os, situé au-dessus de l'autre os, est entièrement styliforme et dirigé en haut; le second est aussi styliforme, mais se trouve engagé dans une lame cartilagineuse et se dirige directement en arrière et un peu en dehors. A l'extrémité postérieure de l'occiput, les os occipitaux, l'os sphénoïde et les pièces cartilagineuses du rocher se réunissent pour former une petite cavité articulaire dans laquelle est reçu l'os allongé dont il a déjà été question à l'occasion de la ceinture pectorale, et que j'ai considéré comme un os suspenseur de cet appareil (Pl. 7, P). Cet os est d'une forme cylin-

drique, d'une longueur d'à-peu-près 1 $\frac{1}{4}$ pouce ; et quoique se prolongeant jusqu'à la ceinture pectorale, et étant en rapport avec elle par des faisceaux musculaires, qui appartiennent aux deux grands muscles latéraux du corps, il ne s'y attache pourtant pas immédiatement ni par une articulation, ni par une substance ligamentaire, et reste libre dans la masse musculaire du ventre. Un muscle assez fort, distinct des grands muscles latéraux du corps, et naissant du cordon vertébral en dedans des côtes, s'attache à toute l'étendue de son bord postérieur et détermine son mouvement en arrière et en haut, et par suite celui de la ceinture pectorale en arrière. Cette circonstance me fait croire que c'est à la ceinture pectorale que cet os doit être rapporté, et je me permets de le considérer comme une pièce suspenseur placée entre cette ceinture et le crâne. A la première vue, on pourrait se croire autorisé à y voir un *processus styloïdeus* monstrueux, mais il est entièrement hors de rapport avec l'os hyoïde, lequel s'applique, comme à l'ordinaire, contre l'os temporal; et, du reste, l'articulation de cet os avec le crâne et l'existence des muscles qui s'y rattachent, s'opposent aussi à une telle supposition.

Les pièces faciales de la tête ne sont pas moins remarquables que celles de l'occiput. D'abord un os, légèrement voûté en haut, presque triangulaire et recourbé en avant et en bas en une pointe presque à angle droit, s'applique contre l'os que nous venons de décrire comme étant l'os pariéto-frontal, et s'y unit à l'aide d'une substance ligamentaire, de façon à conserver de la mobilité. Il s'accroche aussi supérieurement au bord des os palatins, situés au-dessous de lui. Deux petites dents arrondies, triangulaires, distantes l'une de l'autre, et en quelque sorte analogues aux dents canines, s'insèrent, au moyen de la substance ligamentaire, à l'extrémité antérieure de cet os, et il n'y a pas des dents correspondantes à la mâchoire inférieure (Pl. 7, fig. K'). Une espèce de suture ou cicatrice irrégulière, qui ne me paraît pas être essentielle, mais plutôt accidentelle, passe dans la direction de haut en bas et d'arrière en avant précisément sur l'endroit où l'os se recourbe. M. Natterer a donné à cet os, à cause de la position de ses dents, le nom de l'*os inter-*

maxillaire ; et, en effet, quoiqu'il présente comme tel plusieurs anomalies de situation, je ne saurais lui donner un nom plus convenable. Aux deux côtés de cet os se trouve un appareil cartilagineux (Pl. 7 J), dans laquelle se trouve le nez membraneux. Ce dernier est situé par conséquent en avant et au dessus du bord dentaire, que nous avons décrit comme appartenant aux os palatins. Cet appareil nasal se compose d'un cartilage voûté, recourbé en bas et en dehors et interrompu par quatre fenêtres allongées. Dans sa cavité convexe, il est tapissé par une membrane muqueuse, noirâtre et plissée, laquelle, par conséquent, ferme les fenêtres dont il vient d'être question. La paroi postérieure et interne du canal nasal est presque entièrement membraneuse; on y remarque seulement une petite lame cartilagineuse, qui est en rapport avec le cartilage de la paroi antérieure, s'attache en haut à l'os intermaxillaire et sert de cette manière d'appui à sa paroi membraneuse postérieure. Les deux cartilages séparés par l'os intermaxillaire, ressemblent d'une manière frappante à la visière rabattue d'un casque et ce qui rend cette ressemblance encore plus parfaite, c'est la mobilité de cette pièce. Il est évident que ces cartilages ne peuvent être désignés que comme des *cartilages nasaux* analogues à ceux des Raies et des Requins. A raison de la brièveté du sphénoïde, à la base du crâne entre l'extrémité antérieure du corps de cet os et le bord dentaire des os palatins, il reste un espace occupé par un cartilage (Pl. 7, fig. 6F), qu'on pourrait peut-être comparer à un *vomer*.

A l'endroit où l'os intermaxillaire s'attache à l'os pariéto-frontal, il se trouve, en outre, deux os remarquables, qui sont fixés étroitement au premier par le moyen d'une substance ligamentaire, et ajoutent à l'aspect bizarre du crâne (Pl. 7, fig. 1 et 5 L, pl. 9, fig. 1). Ce sont deux os en forme de côtes, qui, en se voûtant légèrement, s'élèvent au-dessus de la tête et ressemblent à deux cornes qui la surmontent jusqu'à l'occiput. Leur extrémité antérieure ou leur base est élargie, aplatie, raboteuse et légèrement dentelée sur le bord intérieur. Le bout postérieur est arrondi et pointu. Je suis vraiment embarrassé pour donner un nom à ces os. Les deux yeux, à peine gros comme une lentille, sont

placés à leur base. Les muscles élévateurs de la mâchoire, extrêmement forts, qui s'attachent à la mâchoire inférieure et remplissent tout l'intervalle entre celle-ci, la voûte du crâne et ces os, s'y insèrent en partie. Les appellerait-on néanmoins des *os jugaux?* Quelque singulièrement qu'ils soient placés comme tels, je ne trouve pas d'autre nom à leur donner.

Il y a enfin aux deux côtés du crâne deux filets cartilagineux très remarquables. Ils sont insérés aux deux côtés entre l'os pariéto-frontal et l'os palatinal sur la face extérieure du crâne et ont à-peu-près une ligne de largeur (Pl. 7, K). Jusqu'au point de réunion de l'os pariéto-frontal, de l'os palatin et l'intermaxillaire, ils s'appliquent exactement contre le crâne et se dirigent en avant; mais, à partir de ce point, ils se tournent en dehors et constituent deux branches. La postérieure, plus petite, se dirige en dehors et en arrière en forme d'arc et se termine par un bord légèrement dentelé (K'). La plus grande, en forme d'arc, se porte en avant, passant devant le cartilage nasal jusque vers la pointe de l'intermaxillaire et ses dents, et y termine en forme de bouton par un bout un peu renflé (fig. 6, K). Toute la partie antérieure du filet cartilagineux est logée dans la lèvre renflée. Il est aisé de voir que nous avons ici la même organisation que celle des cartilages labiaux des Raies et des Requins. Ne trouvant donc dans le crâne rien qui pût être considéré comme des maxillaires supérieurs, on serait très porté à admettre pour ces cartilages la détermination proposée par Cuvier pour les cartilages labiaux, et à les prendre pour les rudimens des mâchoires supérieures, tandis que les os palatins seraient les parties qui véritablement portent des dents. La direction de ces filets cartilagineux et leur prolongation en arrière, entre l'os palatinal et l'os frontal, appuient fortement cette supposition et par conséquent l'hypothèse de Cuvier en général, et peuvent fournir des armes nouvelles contre les objections que J. Müller a élevées contre cette opinion (1); mais la circonstance qui décidait Müller à s'opposer à cette explication et à considérer ces cartilages, non pas comme faisant partie du plan

(1) Anatomie comparée des Myxinoïdes, pages 183, 199.

général de la construction du crâne des animaux vertébrés, mais comme des cartilages labiaux accessoires, savoir, la présence d'un cartilage labial semblable, placé devant la mâchoire inférieure, cette circonstance déjà se trouve, comme nous verrons tout-à-l'heure, d'une manière encore plus caractéristique chez notre Lépidosiren.

La mâchoire inférieure (Pl. 7, fig. 8 et 9), quant à sa forme extérieure, présente à la première vue de la ressemblance avec celle d'un Mammifère, et même avec celle d'un homme. Elle se compose de deux moitiés, mais tellement soudées au milieu de la partie antérieure, qu'à peine en voit-on encore la trace. Au point de leur réunion, elles forment une apophyse mentonnière antérieure et une postérieure très fortement prononcée. On pourrait distinguer à chaque moitié une branche horizontale et une branche ascendante. La première se transforme en avant en un bord dentaire, semblable à celui des os palatins, auxquels elle correspond entièrement. Chaque bord dentaire (Pl. 7, fig. 9 C) est également composé de trois dents incisives à bord tranchant. En arrière cette branche horizontale forme la cavité articulaire (Pl. 7, fig. 8 A), qui reçoit la tête de l'os carré. Cette partie postérieure de la mâchoire inférieure est en quelque sorte composée de trois pièces, qui cependant en avant se confondent ensemble. Cette formation dépend de la présence d'une pièce cunéiforme, qui s'introduit à la partie postérieure et arrondie du bord inférieur (Pl. 7, fig. 9 A). La branche ascendante ressemble entièrement, dans sa conformation à l'apophyse coronoïde de la mâchoire humaine (Pl. 7, fig. 8 Q, et fig. 3 et 9 B): aussi les muscles élévateurs de la mâchoire s'y attachent-ils. La partie postérieure de la mâchoire inférieure n'est, du reste, pas entièrement osseuse; tandis que le côté extérieur l'est, le côté intérieur et la surface d'articulation sont cartilagineux. Un filet cartilagineux s'applique à la pointe de la pièce intercalaire dont il vient d'être question (Pl. 7, fig. 9 A) se continue tout le long du bord inférieur de la mâchoire inférieure dans un sillon de cet os (Pl. 7, fig. 9 D), se contourne en avant à la partie antérieure du bord dentaire, se joint à celui du côté opposé, et forme avec lui trois pointes, une médiane et deux latérales (Pl. 9,

fig. 1 R; pl. 7, fig. 8 et 9D). La pointe cartilagineuse médiane est reçue dans la rigole située entre les deux pointes dentaires antérieures de la mâchoire inférieure, les latérales dans la rigole située entre la première et la seconde pointe dentaire. La mâchoire inférieure étant parfaitement développée et même composée de plusieurs pièces, il faut bien considérer ce cartilage comme un cartilage labial. Or, cette interprétation étant la seule admissible, il n'est donc guère possible de ne pas considérer aussi le cartilage exactement correspondant de la mâchoire supérieure, comme constituant pareillement un *cartilage labial.* Je n'hésite donc plus à me prononcer pour l'interprétation de J. Müller, quant au Lépidosiren, et je crois qu'elle reçoit un nouvel appui de cette organisation. D'après cela, l'os maxillaire supérieure manquerait au Lépidosiren comme au Protée.

Après la description des autres parties, je présenterai quelques considérations générales sur l'organisation ostéologique si remarquable de cet animal.

II. *Les muscles.*

J'ai dit, dans la préface, que malheureusement je ne pouvais donner une description complète du système musculaire du Lépidosiren, parce que la nécessité de conserver, autant que possible, la peau et la forme extérieure de l'animal, m'a empêché de disséquer cet appareil avec toute l'attention nécessaire. D'ailleurs, la conformation du crâne était tellement différente de tout ce qui m'était connu, que, avant que de l'avoir dépouillé de ses muscles, il m'était impossible de deviner les attaches de ceux-ci, ni de me former une idée exacte de leur structure.

Toute la masse du corps du Lépidosiren est, comme chez les poissons et chez les autres amphibies des familles des Sirènes et des Salamandres, formé par deux grands muscles situés sur les côtés du corps, prenant leur origine sur les côtes et les apophyses épineuses, et se réunissant en bas au milieu du ventre. De même que chez les animaux que nous venons de nommer, le muscle latéral est ici mêlé d'intersections tendineuses. En devant et en haut, du côté de la tête, une couche superficielle se détache de cette partie musculaire générale, et se perd sur

l'occiput dans une membrane aponévrotique qui, se prolongeant par-dessus tout le crâne, va s'attacher sur le devant à l'inter-maxillaire, et latéralement aux os costiformes, considérés comme les os jugaux. Des fibres musculo-tendineuses qui naissent sur l'apophyse coronoïde de la mâchoire inférieure, se réunissent à ce faisceau du crâne. Quand on enlève ceux-ci, on aperçoit sur le crâne un muscle très fort et d'une forme particulière qui en couvre toute la partie latérale. Il se compose de deux parties essentielles : une partie supérieure qui naît par des fibres tendineuses pinnées sur les deux côtés de l'os jugal, et envoie en avant et en bas des faisceaux qui s'attachent à la pointe et au côté interne de la mâchoire inférieure; la seconde située, pour la plus grande partie, au-dessous de l'autre, naît sur la crête médiane et sur toute la face latérale de l'os pariéto-frontal, et sur la face extérieure des os palatins. Une partie de ses fibres se dirigent en avant et en bas; les autres se portent d'abord en arrière, puis se recourbent en avant, de manière à former un coude, dépassent l'occiput en arrière, et s'attachent par des fibres tendineuses, au côté interne de l'apophyse coronoïde de la mâchoire inférieure. Ces deux parties sont séparées par des fibres tendineuses entrelacées superficiellement dans la couche inférieure. Toutes les deux servent évidemment à soulever la mâchoire inférieure, et cela avec un grand déploiement de force : ce sont, par conséquent, des *muscles mâcheliers*. Dans cette fonction, ils doivent encore être secondés par les faisceaux d'un autre muscle qui naît à la face extérieure de l'os carré et s'attache au bord postérieur de l'apophyse coronoïde de la mâchoire inférieure.

L'apophyse articulaire de cette mâchoire donne naissance à un muscle petit, mais fort, qui se dirige en arrière, recouvre l'articulation et s'attache à l'os de l'opercule branchial fixé sur l'os carré. Probablement, il sert à soutenir cet os et par suite tout l'opercule.

A la face inférieure du ventre, de même qu'en haut, il se sépare du grand muscle latéral une couche superficielle qui s'attache sur le devant, au moyen d'un tendon à l'os hyoïdien, à la mâchoire inférieure et à la pièce operculaire inférieure. Le reste de

ce faisceau musculaire, remontant du corps vers la tête, s'attache supérieurement à l'occiput, et inférieurement d'abord aux clavicules et à leurs suspenseurs, puis à l'angle de l'os hyoïde. Le suspenseur claviculaire a, en outre, un muscle particulier déjà mentionné, qui s'attache à tout son bord postérieur, et qui naît derrière lui, au dedans des côtes, sur le cordon vertébral. Il s'ensuit donc que, lorsque cet os a été tiré en haut et en arrière par ce muscle, il se trouve aussi porté en arrière, par suite de ses connexions avec les clavicules et avec l'os hyoïde. Enfin, nous avons mentionné déjà des fibres musculaires qui se dirigent en haut et en dedans, à partir du bord postérieur des clavicules et s'attachent au bord du péricarde (Pl. 8, fig. 3 U.). J'ignore si des faisceaux musculaires se détachent pareillement des grandes couches musculaires latérales, pour mouvoir les rudimens des extrémités postérieures. Enfin, outre les muscles décrits ci-dessus, il se trouve encore un appareil musculaire servant à mouvoir les arcs branchiaux, appareil dont je traiterai plus en détail, à l'occasion des organes respiratoires.

III. *Du système nerveux et des organes des sens.*

Je ne puis donner que des notions très incomplètes sur ces parties, l'étude des autres organes et la conservation du squelette ne m'ayant pas permis de les disséquer convenablement.

A en juger d'après l'étendue de la cavité du crâne, il faut que le cerveau soit très petit, en comparaison de la grandeur de l'animal. La moelle épinière n'est pas très grosse : elle est arrondie et a tout au plus une ligne en diamètre. Les nerfs qui en sortent doivent être également très fins; car c'est à peine si j'ai pu les apercevoir après avoir ôté le muscle dorsal. Je ne peux non plus rien dire de plus positif des nerfs de la tête. Tout ce que j'ai pu faire, c'est de marquer sur les figures les ouvertures de sortie. Le trifacial et le pneumo-gastrique paraissaient être les plus développés. C'est à ce dernier nerf qu'appartenait probablement une grosse branche, qui, sortant d'une ouverture pratiquée à l'occiput passait sur toutes les côtes, en s'appliquant étroitement à leur base près du cordon vertébral : elle était

entièrement recouverte par le muscle dorsal, sans qu'on pût découvrir si elle lui donnait des ramifications. Je n'ose pas décider si elle correspond au nerf latéral des Poissons et des Amphibies nus, ne sachant pas si celui-ci ne se trouve pas, comme à l'ordinaire, sous la peau de la ligne latérale du corps. Je n'ai pas trouvé de trace d'un nerf sympathique.

Quant aux organes des sens j'ai déjà mentionné, le nez et la charpente cartilagineuse qui lui sert de soutien. Il se trouve, sous la forme d'un canal, dans l'épaisseur des lèvres. L'ouverture antérieure est pratiquée en avant, à côté des petites dents de l'intermaxillaire, comme on peut le voir dans la figure 2 de la planche 6. L'ouverture postérieure est pratiquée au côté interne de la lèvre supérieure dans l'angle de la bouche, organisation à-peu-près analogue à celle des Sirènes et des Protées. Le canal nasal lui-même est tapissé intérieurement par une membrane visqueuse noirâtre, finement plissée en travers, de manière que d'une ligne moyenne les plis se dirigent des deux côtés en forme de peigne. Les nerfs de l'odorat sortaient probablement par deux trous pratiqués à l'extrémité de l'os sphénoïdal.

Les yeux sont en comparaison de la grandeur de l'animal d'une petitesse extrême, ayant à peine une ligne de diamètre. Ils ne sont pas entièrement ronds, mais légèrement aplatis d'avant en arrière. Le nerf optique, très fin, n'entre pas dans l'axe du bulbe. Il n'y a point de paupières; mais les couches cutanées transparentes passaient par dessus l'œil. Je n'ai pas pu distinguer de muscles oculaires ni leurs nerfs. La sclérotique est assez épaisse, et la cornée transparente très petite. Les parties intérieures, à l'exception du cristallin, n'étaient plus assez bien conservées pour être distinguées. Le cristallin était petit, sphérique, comme une tête d'épingle, de même taille et parfaitement rond. En arrière, il était entouré d'une choroïde noire. Il paraît qu'il n'y avait pas de chambre oculaire antérieure ni postérieure, et que la choroïde s'étendait jusqu'au bord de la cornée.

Je ne puis malheureusement rien dire de l'oreille, si ce n'est que, même sur le crâne, il n'y a point d'ouverture acoustique extérieure, ni de fenêtre ovale, ni d'osselets. Dans l'intérieur de la cavité du crâne autant que j'ai pu y pénétrer, je ne voyais

pas non plus d'organes acoustiques. Ceux-ci, c'est-à-dire les petits *sacs acoustiques* et les canaux demi circulaires sont probablement situés dans l'épaisseur du rocher cartilagineux.

IV. *Des branchies et des appareils pulmonaires.*

À peu de disance derrière la tête et en avant des extrémités antérieures filiformes, on trouve de chaque côté de l'animal une seule fissure branchiale verticale, qui conduit dans les cavités branchiale et buccale. La cavité branchiale est située immédiatement derrière la fissure. Elle est tapissée par la membrane muqueuse de la bouche, qui se continue jusque-là et en forme seule toute la paroi antérieure. Le fond et la paroi postérieure sont formés par les extrémités élargies et concaves des clavicules, qui sont garnies pareillement de la membrane muqueuse, laquelle présente des cryptes nombreuses. La voûte de la cavité branchiale se compose des arcs branchiaux et des réseaux des lames branchiales qui y sont attachées. A travers les fentes situées entre les arcs branchiaux, on parvient dans la cavité buccale et gutturale (Pl. 8, fig. 1 et 2). Il y a cinq arcs branchiaux dont la grandeur diminue d'avant en arrière, de sorte que le dernier n'a guère plus de deux lignes de longueur (Pl. 8, fig. 1 g^1, g^2, g^3, g, g^5). Ce ne sont que des filets cartilagineux, et aucune pièce moyenne ne les attache les uns aux autres, ni à l'os hyoïde, ni à la base du crâne. Ils sont uniquement attachés à la membrane muqueuse du fond de la cavité buccale et gutturale. A leur face supérieure, la membrane muqueuse est élevée en petites pointes, de telle façon que le premier et le dernier de ces arcs n'en possèdent qu'à un de leurs côtés, tandis que les trois moyens en ont aux deux côtés. A leur côté inférieur, tourné vers la cavité branchiale, les trois derniers arcs portent les restes des petites branchies rameuses (Pl. 8, fig. 2, C^3, C^4, C^5). Le premier et le second arc ne partent pas des branchies; mais, au-devant du premier arc, se trouve une branchie accessoire et membraneuse (Pl. 8, fig. 2 C'), qui est garnie des touffes branchiales très bien développées. Ces dernières consistent en une série de petits feuillets d'une longueur de $\frac{1}{4}$ à $\frac{1}{2}$ de ligne, dont plusieurs sont réunis

sur une même tige C (Pl. 10, fig. 1). Sous le microscope, on y pouvait encore distinguer la ramification des vaisseaux (Pl. 10, fig. 2 grossie cinquante-cinq fois). Les quatre premiers arcs branchiaux sont pourvus, comme il a été dit, d'un appareil particulier de petits muscles, qui, placés derrière la membrane muqueuse de la cavité buccale, s'attachent presque tous à l'extrémité interne de ces os. Un muscle (Pl. 8, fig. 3 F), qui naît du bord supérieur et postérieur de l'os hyoïde, se rend au premier et s'attache à son bout interne. Un deuxième, plus petit (F^1) naît de la facette interne de l'os carré et s'attache à l'extrémité extérieure de l'arc branchial. Les muscles destinés aux trois arcs suivans (F^2, F^3, F^4, et X, X^1, X^2) naissent tous du bord antérieur des clavicules par deux branches opposées. L'un d'eux naît plus en dehors, et ses fibres se divisent bientôt après en trois faisceaux (F^2, F^3, F^4), qui se dirigent en dedans et en dehors, et s'attachent à l'extrémité interne des arcs. Le deuxième naît de l'extrémité interne et de la pointe des clavicules, et ses faisceaux (X, X^1, X^2) se dirigent en dehors et en avant, et s'attachent au même bout interne des arcs.

Bien que toutes les parties de l'appareil branchial existent encore, les touffes branchiales elles-mêmes sont pourtant si peu et imparfaitement développées, qu'il est impossible qu'elles soient les seuls organes de la fonction respiratoire. Aussi le second organe destiné à l'acte respiratoire, les poumons, se trouve-t-il bien plus parfait.

A un pouce environ derrière le dernier arc branchial se trouve une fissure pratiquée dans le fond de la membrane visqueuse de l'œsophage (Pl. 8, fig. 2 E). Elle a à-peu-près 1 ½ ligne en longueur, et on la reconnaît aisément pour la glotte. Un feuillet, consistant en un cartilage fibreux, d'une forme ovalaire allongée et d'une couleur blanchâtre, se trouve devant cette ouverture, et ressemble à une épiglotte; mais on trouve aussi dans la paroi supérieure de l'œsophage un cartilage fibreux, correspondant au premier, seulement moins bien développé. La trachée-artère, entièrement membraneuse et d'une largeur assez considérable commence immédiatement derrière la glotte. Tous les Amphibies de la famille des Salamandres et de celle des

Sirènes, que j'ai eu l'occasion d'examiner, nommément le Menopoma, le Proteus et l'Axolotl, avaient au moins des traces de cartilages laryngiens, c'est à-dire, ceux qui correspondent au cartilage aryténoïde et ceux qui bordent la glotte; mais il ne se trouve rien d'analogue chez le Lepidosiren. La trachée-artère qui ne contient pas de cartilages non plus, s'élargit bientôt après, sans se diviser en deux branches, dans la cavité initiale et commune des poumons, et alors seulement cette dernière se divise et se continue en deux longs sacs, séparés entre eux, lesquels, autant que je pouvais en juger par les portions encore existantes, se prolongent jusque dans la région de l'anus. Les poumons eux-mêmes ont des parois assez épais et présentent intérieurement un tissu cellulaire assez serré, encore plus dense et plus développé que celui de la *Salamandra maculata*, par exemple (pl. 9, fig. 2 du plus petit Lepidosiren). Il est évident que la fonction respiratoire s'exerçait dans ce degré du développement de l'animal exclusivement par cet organe.

Les deux espèces de crosses postérieures qui naissent du cœur et que nous allons décrire, s'y portent comme artères pulmonaires, et une veine pulmonaire reconduit le sang dans l'oreillette gauche du cœur.

V. *Le cœur.*

A raison de l'état où se trouvaient les animaux soumis à mon examen, je ne puis malheureusement presque rien décrire des organes circulatoires, si ce n'est du cœur; mais j'ai pu étudier cet organe avec d'autant plus de soin, qu'il se trouvait encore dans les deux individus en ma possession.

Le cœur (Pl. 8, fig. 3 O, P, Q, R) est situé en avant, dans l'angle que font les deux clavicules, et il est très analogue à celui de *Siren lacertina*, d'après la description et la représentation que M. Owen en donne (*Transactions of the Zoolog. Soc.* vol. 1, p. 273); à sa face antérieure, il est fixé au péricarde par une bride membraneuse (Pl. 8, fig. 3 W; pl. 9, fig. 1 K). Le sang veineux du corps parvient d'abord dans un avant-sinus veineux (E), comme c'est le cas chez la plupart des Amphibies, par trois

veines caves, dont deux supérieures, une à droite et une à gauche (Pl. 9, fig. 3, 4 et 5, A et B), et une beaucoup plus grande inférieure (C). Cet avant-sinus n'est que membraneux et attaché par une bride (Pl. 8, fig. 1 E) au ventricule, entre celui ci et l'oreillette. Le ventricule communique avec l'oreillette droite sans offrir de valvule. L'oreillette est allongée et s'étend en forme de demi-lune tout le long du côté droit du cœur (Pl. 8, fig. 1 F). Ses parois sont minces; mais, à l'intérieur, elle est entièrement traversée par de petits faisceaux musculaires (Pl. 8, fig. 2 F). De l'oreillette le sang parvient, par une ouverture presque perpendiculaire et en forme de demi-lune (Pl. 8, fig. 2 G), dans le ventricule simple. Il n'y a pas de valvule ici non plus, mais seulement, comme au cœur des Oiseaux, un bord musculaire supérieur, dont je parlerai tout-à-l'heure. Le sang veineux pulmonaire, amené par les deux veines pulmonaires, pénètre d'abord dans une loge commune (D), qui, sans entrer immédiatement dans l'oreillette gauche (fig. 1 G), s'applique à droite de l'avant-sinus, de sorte que l'on croirait qu'elle s'y plongeait aussi; mais un examen plus minutieux montre que ce tronc des veines pulmonaires se continue dans la paroi postérieure de l'avant-sinus et de l'oreillette droite vers l'oreillette gauche, et qu'elle débouche dans celle-ci (fig 1 G). Cette oreillette gauche est située le long du côté gauche du cœur, précisément de la même manière que l'oreille droite le long du côté droit, seulement un peu plus en arrière. Aussi est-elle d'une forme et d'une structure analogues. Aux bouts supérieur et inférieur, les deux oreillettes sont séparées extérieurement, chacune d'elles se terminant en haut et en bas en une pointe; mais à la paroi postérieure du cœur, elles se réunissent et paraissent se confondre extérieurement. A l'intérieur cependant, la cloison verticale se continue, et, quoique imparfaite et percée à jour, en forme de filet, elle sépare les deux oreillettes et se prolonge même entre elles dans le ventricule unique du cœur (fig. 3). A l'endroit où l'oreillette gauche communique avec le ventricule, il n'y a pas non plus de valvule particulière. Le ventricule ne consiste, comme nous avons dit, qu'en une seule cavité. Il est solide et musculeux; mais, ainsi que cela se voit chez la plupart des Amphibies, une saillie mus-

culaire et forte, dirigée en bas et à gauche (fig. 3 H), le sépare en deux parties, l'une située à droite et antérieurement, l'autre à gauche et postérieurement, de manière que, la première reçoit plutôt le sang veineux venant du corps, et la seconde reçoit plutôt le sang artériel, qui vient des poumons. Au dessus de l'ouverture auriculo-ventriculaire droite, il y a, comme il a été dit, un rebord musculaire (fig. 3 G), au-dessus duquel se trouve l'entrée du bulbe artériel (*Conus arteriosus*), appliqué sur le ventricule (fig. 4, où la sonde L se voit introduite dans cette ouverture). Quand le sang pénètre dans l'oreillette, ce rebord doit se relever et s'appliquer contre le bulbe artériel ; quand, au contraire, le ventricule se contracte, ce même rebord doit se rabattre sur les deux ouvertures auriculo-ventriculaires, les fermer et forcer le sang à couler par dessous elle dans le bulbe artériel.

Aussi, par le mode d'organisation de ce bulbe artériel, le cœur du Lépidosiren paraît ressembler entièrement à celui de Siren. La cavité intérieure de ce bulbe est séparée en deux portions, une antérieure et une postérieure, au moyen de deux languettes longitudinales. L'une de celles-ci, plus grande et plus épaisse que l'autre, prend naissance sur le bord convexe du bulbe, et décrit un tour de spire dans l'intérieur de cet organe. La seconde, plus petite et située vis-à-vis de la première, naît sur le bord droit du bulbe. Elles se touchent au milieu et divisent le bulbe en deux moitiés. La division antérieure et supérieure communique avec les deux arcs supérieurs de l'aorte; la division postérieure et inférieure avec le troisième arc, qui est probablement l'artère pulmonaire. Je trouve une organisation analogue du bulbe chez le Siren: elle est indiquée chez la Grenouille, mais ne s'aperçoit pas chez le Proteus, le Menopoma et la Salamandre; d'après M. Owen, elle ne se trouve pas non plus chez l'Amphiuma (voy. l. cit. p. 217). Trois arcs aortiques sortent de chaque côté de la pointe du bulbe. Les deux antérieurs naissent d'une tige commune; les postérieurs séparément (K, K', K'). Ces arcs aortiques étaient originairement les artères des arcs branchiaux, et il est probable qu'alors tout le sang passait par les branchies; mais, dans l'état actuel, ils passent devant ces

arcs et ne leur donnent que de petites ramifications, qui se subdivisent dans le réseau des houppes branchiales. Les deux branches antérieures se réunissent en avant du cordon dorsal et forment l'aorte ventrale en décrivant une courbure. Le troisième arc se dirige en haut avec le second et y est réuni par une large anastomose; mais, comme il était coupé, je ne peux pas dire où il se rend ensuite; cependant il est à peine douteux que ce ne soit lui qui forme l'artère pulmonaire. J'ignore également quel est l'arc aortique, qui fournit les artères de la tête.

Tout ce que je puis dire du système veineux, c'est qu'il y avait une circulation de veine-porte rénale; car j'ai vu une branche veineuse très forte, venant de la queue, pénétrer dans les reins par le bord extérieur de ces organes (pl. 7, fig. 1 et 2 H).

VI. *Organes digestifs.*

Dans les individus soumis à mon examen, les organes digestifs étaient encore moins complets que les autres viscères, et par conséquent je n'aurai que peu de choses à en dire.

La dentition singulière du Lépidosiren a été décrite plus haut. M. Natterer croit pouvoir en conclure que cet animal se nourrit de végétaux, principalement de la racine de *Mandioca*. J'avoue que je ne peux pas partager cette opinion, et cela, précisément à cause de l'organisation des dents, qui ne présentent point de facettes molaires, mais bien des bords tranchans et incisifs. Elles se trouvent en outre dans la partie antérieure de la bouche, et non pas à la partie postérieure de la cavité buccale, où l'on devrait s'attendre à les voir d'après l'analogie avec les herbivores. Les dents du Lépidosiren, au contraire, sont très propres à saisir et à déchirer une proie, et, à en juger d'après leur structure et d'après les muscles des mâchoires, elles doivent être mues avec une force considérable.

Il n'existe pas de langue proprement dite, séparée du fond de la cavité buccale. L'os hyoïdien (Pl. 8, fig. 3 B.) consiste en deux os arrondis, claviformes, courbés, joints en avant sur la ligne médiane par une substance ligamentaire, et se trouve placés tout en avant, derrière la mâchoire inférieure (A). Les

deux pièces se dirigent en arrière parallèlement aux deux branches de cette mâchoire, et s'attachent par le moyen d'une substance ligamentaire, solide, fibreuse à une appohyse particulière (D) de la façade postérieure et cartilagineuse de l'os carré (*c*). Il n'existe pas de pièce moyenne, ou corps proprement dit de l'os hyoïde, et il n'y a pas non plus de rapport immédiat entre les deux os en question et l'appareil branchial. Sur les bouts antérieurs et claviformes de ces hyoïdes, se trouve une masse de tissu cellulaire dense et couverte d'une membrane muqueuse, qui correspond à la langue (Pl. 8, fig. I, B), et qui est en quelque sorte libre et dentelée sur le bord antérieur. Deux corps allongés, glandulaires qui se trouvent sur le bord postérieur du bout antérieur des cornes hyoïdiennes, peuvent d'après leur forme et leur position, être considérés comme les *glandes salivaires* (Pl. 8, fig. 3, V).

Deux corps entièrement analogues se trouvent aussi dans l'angle des cornes hyoïdiennes, chez le Menopoma, où ils ont été signalés par M. Mayer qui les a nommés *glandes salivaires* (1); mais l'examen microscopique le plus scrupuleux n'a pu m'y faire découvrir aucune structure glandulaire semblable à celles connues dans les organes analogues. Ces corps sont formés de grains d'une substance gélatineuse, jaunâtre, transparente, contenus par un tissu cellulaire délicat. Je n'ai pas trouvé de conduits excréteurs ni rien d'analogue. Chez le Menopoma, ces corps offrent la même structure. L'esprit-de-vin aurait-il altéré leur organisation? — La cavité buccale, dans la partie postérieure de laquelle, comme nous avons vu plus haut, sont logés les arcs branchiaux, constitue immédiatement après un œsophage d'une largeur moyenne. Quant aux autres organes digestifs, ils manquaient tous à l'exception du bout terminal du canal intestinal.

M. Natterer, dans ces notices, dit que ce canal, sans s'élargir sensiblement en estomac, traverse le corps de l'animal en ligne droite, et offre dans son intérieur une valvule spirale, analogue à celle des Raies et de Requins. Le bout du canal

(1) *Analecten für vergleichende anatomie.* 1. p. 80.

intestinal, ayant une longueur d'à-peu-près deux pouces (Pl. 10, fig. 5 A), qui se trouvait dans l'individu que j'ai disséqué, est large d'un pouce lorsqu'il a été fendu et déployé, et sa membrane est d'une structure dense. La membrane muqueuse offre des plis, qui, vers l'anus sont parallèles entre eux; elle est noire dans cette région. Immédiatement au dessus de l'anus, il y a dans la paroi postérieure une ouverture ronde (*b*), conduisant dans le canal commun des organes générateurs et urinaires. Au bord supérieur de cette ouverture, la membrane muqueuse présente deux petites élévations papilliformes. Enfin, l'anus est situé, comme la figure de M. Natterer le fait voir (Pl. I, fig. III), sur le côté gauche, et la membrane muqueuse, plissée en forme d'étoile, se transforme sur les bords en peau extérieure.

VII. *Organes générateurs et urinaires.*

Dans les Lépidosiren soumis à mon examen, il ne restait plus de ces organes que des fragmens, c'est-à-dire les parties inférieures adhérentes à la portion terminale du canal intestinal. Mes deux individus étaient des femelles; le sexe du plus grand était très reconnaissable aux œufs, qui se trouvaient dans le bout terminal des ovaires, et le plus petit, offraient les mêmes caractères d'organisation que le plus grand.

Les *ovaires* paraissent avoir été organisés comme chez les autres animaux de la famille des Salamandres, et les œufs s'être développés dans des cellules d'un sac ou d'une outre couverte par la peau du ventre (Pl. 10, fig. 5 F et 6 I). Parmi les œufs, il y en a d'assez grands, qui ont jusqu'à deux lignes en diamètre. Je ne peux pas dire avec certitude dans quelle relation étaient les oviductes avec les ovaires eux-mêmes. L'extrémité qui en restait est située au côté extérieur des ovaires (fig. 5 G, fig. 6 K), sans cependant être en rapport immédiat avec ces organes. Il est probable que les conduits s'ouvraient en haut dans la cavité centrale, et que le sac ovarien avait quelque part une ouverture comme chez les grenouilles et les salamandres. Les oviductes paraissent être formés d'une membrane plus fine supérieurement; ils s'élargissent considérablement à leur bout inférieur, et leurs parois

y présentent une structure très épaisse. La membrane muqueuse me semble avoir formé des cloisons imparfaites dans la partie supérieure du canal de ces oviductes. Elle présente des plis nombreux et longitudinaux dans sa partie inférieure, s'élargit en forme d'utérus, et y offre une teinte noire. Les deux oviductes se réunissent ensuite en un orifice commun, situé sur une petite papille (fig. 6 D), qui saillit en forme de verrue dans une cavité logée derrière le canal intestinal, et débouchant dans celui-ci. Les reins (fig. 5 G; fig. 6 F) sont situés au côté postérieur et extérieur des ovaires et des oviductes. Leurs fragmens inférieurs étaient malheureusement, dans un si mauvais état de conservation que je ne puis rien préciser relativement à leur structure. J'ai déjà dit qu'il existait probablement un système de veine-porte à travers ces organes, car une très forte veine longe leur bord extérieur et s'y ramifie (fig. 5 E; fig. 6 H). Elle semble venir de la queue. Les uretères sont situés au côté antérieur et extérieur des reins (fig. 5 D, fig. 6 G), et chacun d'eux débouche inférieurement dans la cavité derrière le canal intestinal à côté de la papille, par laquelle s'ouvrent les oviductes (E, fig. 6, est une sonde introduite dans l'urèthre). Enfin, une vessie allongée s'ouvre dans ce cloaque génito-urinaire (fig. 5 H, fig. 6 C). Elle se trouve placée entre le canal intestinal et les organes de la génération, et ici on peut l'appeler avec plus de raison vessie urinaire que chez les Batraciens et les Salamandres, où elle se trouve au devant du canal intestinal, et dans un rapport bien moins intime avec les reins.

REMARQUES FINALES.

Espérant que les notions précédentes sur la configuration et l'organisation du squelette et des parties intérieures des Lepidosiren satisferont la curiosité des zoologues et des zootomistes, et suffiront pour les éclaircir sur la nature de cet animal, je me permets d'y ajouter encore les remarques générales suivantes.

Je pense que personne ne contestera que le Lepidosiren ne soit un des animaux les plus remarquables tant par ses rapports avec la classe des Amphibies que pour ses relations avec les Pois-

sons, et qu'il ne mérite au plus haut degré tout l'intérêt, qu'excitent les types de transition parmi les êtres organisés en général. Cet animal est une des preuves les plus frappantes de la richesse inépuisable de la nature, qui opère les transitions de la manière la plus diversifiée et la plus graduelle, bien qu'elle n'emploie en général, à cet effet, que des matériaux peu variés. Je ne connais point d'animal qui rapproche ces deux classes et qui établisse sous tous les rapports une transition si complète de l'une à l'autre. Je suis persuadé que, d'après la connaissance des faits précédemment exposés, personne ne doute plus que cet animal, quelque rapproché qu'il soit des Poissons, ne doive prendre place parmi les Amphibies; mais plusieurs de nos zoologistes ayant adopté l'opinion contraire, et ayant jugé, d'après la connaissance qu'ils en avaient, que le Lepidosiren devait être rangé parmi les Poissons, je crois devoir exposer ici les raisons qui me décident en faveur de la première de ces manières de voir, et cela aura aussi l'avantage d'appeler encore une fois l'attention sur les particularités de structure les plus importantes de cet animal singulier.

Et d'abord, quant aux caractères extérieurs, personne, je pense, n'attachera assez d'importance à la configuration, anguilliforme du corps du Lepidosiren, pour en déduire ses affinités naturelles et sa place dans la classification zoologique. Un point d'examen beaucoup plus sérieux, c'est la considération des écailles, dont son corps est recouvert, tégument si caractéristique, que le nom donné à cet animal par M. Fitzinger peut être considéré comme une des dénominations les plus heureuses. Effectivement, comme le Lepidosiren se range dans la classe des Amphibies à côté de la famille des Salamandres et des Sirènes, et, en général, parmi les animaux du groupe caractérisé par la dénomination de *Division des Amphibies nus*, il offre une exception remarquable et rend dorénavant cette dénomination fausse. Nous avons cependant dans cette division des Amphibies déjà un exemple d'un animal qui est couvert d'écailles

(1) Comp. mes communications anatomiques sur le *Cœcilia annulata*, dans les Archives de J. Muller, 1838, page 353.

et qui néanmoins, d'après tout le reste de son organisation, doit sans contredit être placé parmi les Amphibies nus (le *Cœcilia*, spécialement le *C. lumbricoidea*), de sorte que le caractère fourni par des écailles ne mérite pas d'être regardé comme décisif, mais seulement comme digne de remarque. Il faut noter aussi que, dans le cas où l'on voudrait placer le Lépidosiren parmi les Poissons, à cause de ses écailles, on serait obligé, à raison de la conformation de son squelette, de le ranger parmi les animaux de cette classe, qui en diffèrent totalement par leur tégument cutané.

Mais un caractère, qui ne se trouve chez aucun autre Reptile, et qui certainement mérite d'être signalé comme rapprochant le Lépidosiren des Poissons, c'est l'existence des *lignes latérales glanduleuses*.

Il est, en outre vrai que le Lépidosiren présente, dans la conformation de son squelette plus de ressemblance avec les Poissons qu'avec les Reptiles, sans s'approcher étroitement d'aucun d'entre eux. Au premier examen, ce mode de formation de la colonne vertébrale du Lépidosiren fait naître l'idée qu'il ne s'agit pas ici d'une véritable colonne vertébrale, mais d'un organe analogue à la *chorda dorsalis* des Cyclostomes et des Branchiostèges, lequel, ainsi que l'ont suffisamment démontré Cuvier, V. Baër et J. Müller, n'est pas l'analogue de la colonne vertébrale, ni le représentant de la somme des vertèbres, qui ne font que se former autour de cette espèce de tige. Le cordon cartilagineux du Lépidosiren paraît être effectivement analogue à cette *chorda dorsalis*, et c'est à sa partie supérieure que se fixent les parties arquées osseuses, formant le toit pour la moelle épinière. A cet égard, le Lépidosiren paraîtrait intermédiaire aux Cyclostomes et aux Sturioniens, dont les premiers ont un cordon fibro-cartilagineux et des rudimens d'arcs vertébraux, les seconds un cordon fibro-cartilagineux avec des parties arquées cartilagineuses, et à la circonférence inférieure de la colonne des parties basilaires cartilagineuses pâires. A l'égard du développement des pièces arquées, le Lépidosiren, chez lequel elles sont entièrement osseuses, paraît se tenir au dessus des deux groupes dont il vient d'être question; mais les parties basilaires de la colonne étant nulles,

il devrait être placé avant les Sturioniens. Telle était en effet ma première opinion. Mais plusieurs scrupules me sont venus ensuite. Le cordon cartilagineux du Lépidosiren consiste, comme nous avons vu, en un vrai cartilage. Or, aucun animal ni aucun degré de développement animal ne m'est connu, dans lequel le cordon dorsal offre ce degré d'organisation. Le tissu du cordon dorsal des poissons et des larves des grenouilles consiste, comme les recherches de J. Muller et de Schwann l'ont démontré, en cellules distinctement séparées, ayant à l'extérieur la plus grande analogie avec le tissu cellulaire des plantes, circonstance que j'ai eu l'occasion de vérifier de la manière la plus indubitable chez le Petromyzon. Je ne sais pas, si quelqu'un a examiné microscopiquement le cordon dorsal des embryons d'oiseaux; mais ce qui est certain, c'est qu'il ne présente pas l'aspect d'un cartilage. S'il se trouve chez les embryons des mammifères (et jusqu'ici je n'ai pas pu le découvrir distinctement chez les embryons de très jeunes chiens), il disparaît, dans tous les cas, de si bonne heure, que sa transformation en cartilage est impossible. Le Lépidosiren, avec son cordon dorsal véritablement cartilagineux, serait donc au moins une exception et représenterait un degré de développement particulier de celui-ci.

Il faut ajouter que le cordon rachidien du Lépidosiren, comme j'ai eu déjà l'occasion de le dire plus haut, présente un tissu différent dans son centre; à la vérité, je n'ai pas pu reconnaître avec certitude la nature de ce tissu central; mais il me paraît consister en des cellules grandes et allongées, comme le tissu du cordon du Petromyzon et des Requins. L'action de l'esprit de vin et l'impossibilité de faire des incisions convenables sans nuire à la conservation du squelette, m'ont empêché d'apercevoir autre chose qu'un tissu fibreux, et cela encore peu distinctement. Il n'est, à la vérité, pas impossible que le cordon entier eût consisté originairement comme son centre à présent, en des cellules distinctes, à parois minces, et que celles-ci eussent parcouru dans les sens de la périphérie au centre, le même développement que M. Schwann a démontré chez les cellules originaires d'autres cartilages primitifs, et de manière que seulement les cellules centrales eussent été exemptes de ce changement. Ce-

pendant, il est aussi possible que la partie centrale du cordon correspondît seule à la *chorda dorsalis*, et que la partie cartilagineuse environnante, ne lui eût pas appartenu originairement et se fût formée autour d'elle, comme c'est le cas des corps des vertèbres des poissons, et alors cette partie centrale correspondrait à la substance contenue dans les fossetes coniques des vertèbres chez les poissons, tandis que la partie cartilagineuse serait l'analogue des corps de vertèbres, auxquels les arcs osseux s'attachent vers le haut. Mais dans cette hypothèse encore, le Lépidosiren serait une exception; car je ne connais aucun animal, ni aucun degré de développement animal, dans lequel les corps de vertèbres, au lieu de se développer isolément entre eux, sont en continuité complète. Les vertèbres antérieures des Raies offrent peut-être ce caractère; mais il est probable que ces parties se sont formées séparément et ne se sont confondues que plus tard, comme cela arrive assez souvent. Chez notre Lépidosiren, au contraire, on ne voit sur tout le cordon depuis la tête jusqu'à la queue, aucune trace de séparation en vertèbres; au contraire, ce cordon est partout uniformément continu. A la queue seulement, on découvre des stries faibles et superficielles, indiquant une telle séparation et correspondant aux apophyses épinières supérieures et inférieures. Du reste, ces stries me paraissent plutôt destinées à l'insertion des muscles.

La structure de la colonne dorsale du Lépidosiren diffère donc de toutes les formes connues soit chez les animaux adultes, soit chez ceux dont le développement n'est pas achevé. On ne peut néanmoins nier qu'elle ne se rapproche plus des formes des Poissons que de celles des Reptiles, sans y trouver une raison de combattre l'opinion, qui place cet animal comme une forme de transition entre les Poissons et les Reptiles.

Il en est presque de même de la conformation du crâne. D'abord, il faut remarquer que le crâne n'est pas mobile sur la colonne dorsale, mais que cette dernière se continue immédiatement en forme de cône dans la base du premier, de manière que le cartilage qui sert de base aux os du crâne, ne paraît être que le développement de cette partie occipitale du

cordon. Cette circonstance vient à l'appui de l'opinion que le cordon cartilagineux correspond à la *chorda dorsalis;* car nous voyons une fonction analogue chez cette partie dans les Cyclostomes, les Sturionides, et les embryons d'animaux plus élevés. Du reste, le crâne aussi ne se rapproche d'aucune des formes de construction qui se rencontrent dans le crâne des autres animaux dont J. Müller (*Myxinoides*, p. 124) nous a donné un aperçu général; car, d'un côté, la continuation du cordon dorsal dans le crâne rapproche celui-ci des Cyclostomes et des Sturionides, d'un autre côté, le développement parfait de ses parties osseuses, l'en éloignerait essentiellement, et, à cet égard, le Lépidosiren se rapprocherait des Brochets, dont il s'éloigne à son tour, à raison des rapports du crâne avec le cordon dorsal, qui manque chez ces Poissons; ainsi, sous tous les rapports, le Lépidosiren réclame une place à part. Un autre fait très remarquable, c'est la présence de pièces operculaires branchiales particulières, l'absence absolue de tout conduit auditif externe et d'osselets, la présence et la nature des cartilages labiaux et nasaux, particularités pour lesquelles, il est vrai, nous pouvons trouver plus d'analogies parmi les Poissons, principalement parmi les Poissons cartilagineux que parmi les Amphibies, mais qui, d'un autre côté aussi, sont si nettement caractérisées, qu'elles peuvent être considérées avec autant de raison comme des formes transitoires. D'après quelques naturalistes, l'organisation du nez est tout-à-fait décisive en faveur de l'opinion qui consiste à regarder les Lépidosiren comme des Amphibies. Et en effet, quoique la fosse nasale, au lieu de percer le palais osseux par son ouverture postérieure, soit appuyée sur un support nasal cartilagineux et se termine dans les lèvres, elle est, à cet égard, analogue aux fosses nasales du Protée et du Siren, et, du reste, cette circonstance paraît être en rapport avec l'absence de la mâchoire supérieure osseuse. Mais, à cet égard aussi, il y a des formes transitoires qui nous sont offertes par les Myxinoïdes, et, d'après Cuvier, par quelques espèces de Congres.

Relativement à l'organisation des extrémités, on peut, ce me semble, dire la même chose; car, quoique ces organes soient peut-être plus analogues à ceux des Poissons qu'à ceux des

Amphibies, ils diffèrent pourtant aussi, sous plusieurs rapports, des premiers, et se rapprochent, sous d'autres, des derniers.

Si la conformation du squelette du Lépidosiren fournit des argumens en faveur de l'opinion des zoologistes, qui considèrent cet animal comme étant de la nature des Poissons, l'organisation et les fonctions des parties molles, au contraire, ne conduit pas moins évidemment à le ranger parmi les Amphibies. Les organes respiratoires me paraissent fournir toujours un des caractères les plus distinctifs entre les Poissons et les Amphibies. Effectivement les premiers, dans l'état adulte comme dans le jeune âge, respirent de l'eau par des branchies, et jamais de l'air par des poumons, tandis que ces derniers, au contraire, bien que, chez quelques-uns, la fonction des branchies persiste, respirent tous de l'air par des poumons. Ce caractère persiste malgré les objections tirées de ce que la vessie des Poissons serait l'analogue des poumons et offre souvent même une texture pulmonaire, ou bien que, dans quelques Poissons, on trouve une respiration intestinale. Il ne s'efface pas non plus par la considération des Amphibies de la famille des Sirènes ou par celle des larves des Salamandres. Quand on ne trouve chez un animal quelconque point ou presque point de respiration branchiale, et, au lieu de cela, des poumons indubitables et non équivoques, je crois qu'à-peu-près tout le monde mettra cet animal parmi les Amphibies, quoique, dans la Zoologie, le caractère des poumons et des branchies ne suffise pas pour établir la distinction entre deux classes. Or, je ne crois pas que quelqu'un puisse être de l'avis que, dans un animal du volume du Lépidosiren, les petites houppes branchiales qui s'y trouvent, bien qu'ayant encore une circulation, soient en état de suffire à la fonction respiratoire; et en effet, la plus grande partie du sang passe à côté d'elles sans les traverser. J'avoue n'avoir jamais vu les vessies natatoires de l'Amia et du Lepisosteus, que Cuvier dit être cellulaires, semblables aux poumons des Amphibies, et étendues chez le Lepisostée dans toute la longueur du ventre; mais je suis néanmoins porté à douter que cette similitude puisse être assez complète pour nous permettre de considérer l'organe du Lépidosiren comme un exemple de vessie na-

tatoire pulmonaire. Ce dernier communique, par un tuyau large, court et à la vérité seulement membraneux, avec l'œsophage, et y débouche par un orifice plus large que ne le fait aucune vessie natatoire dont j'ai connaissance. Ce poumon est double, grand, et s'étend presque jusqu'à l'anus de l'animal. Son tissu n'est pas membraneux, mais ferme et solide, garni de mailles assez serrées sur les parois latérales. Enfin il communique directement avec le cœur par des embranchemens de vaisseaux assez forts, de manière que, si on voulait appeler cet organe une vessie natatoire, et non des poumons, on pourrait encore moins parler de poumons chez le Proteus, le Siren, le Menopoma, les Salamandres et les Grenouilles, mais seulement d'une vessie natatoire. J'ose soutenir de la manière la plus formelle que cet organe dans l'âge adulte du Lépidosiren sert de poumons, et qu'il remplit presque exclusivement les fonctions de la respiration. Je suis seulement fâché que ni Cuvier, ni aucun de ceux qui ont examiné les Poissons cités, ne se soit cru obligé de se prononcer aussi nettement à cet égard.

L'organisation du cœur correspond à celles des organes respiratoires : elle tient évidemment de la nature des Amphibies, quoiqu'elle ne soit pas sans ressemblance avec celle des Poissons. Dans aucun des Poissons connus, nous ne trouvons deux oreillettes séparées (même imparfaitement) comme ici, tandis que nous en trouvons avec des séparations moins parfaites chez la Cœcilie et le Protée. La structure intérieure du même organe, surtout la barre musculaire, ressemble tout-à-fait à l'organisation des Amphibies. La valvule spirale située dans le bulbe artériel rappelle, il est vrai, les valvules dans la même partie chez les Esturgeons, les Raies et les Requins; mais sa conformation est tout-à-fait différente, et, comme il a été dit, se rapproche extrêmement de celle des Siren. J'ai pu examiner suffisamment la ramification des vaisseaux, pour voir que la plus grande partie de sang passe à côté des vestiges de branchies, et qu'une partie beaucoup plus considérable se verse dans les poumons et s'écoule de ceux-ci par une grande veine pulmonaire dans l'oreillette gauche du cœur, mode de circulation qu'aucun Poisson, je pense, ne présente relativement à la vessie natatoire.

Les parties génitales ne donnent aucun caractère marqué : il est cependant à noter que les ovaires ne représentent ni les ovaires en forme de sac des Poissons à squelette osseux, ni les organes en forme de plaques sans conduits déférens qui se trouvent chez les Cyclostomes. Il ne resterait donc plus que les Raies et les Requins avec lesquels on pourrait les comparer ; mais, à cet égard aussi, le Lépidosiren s'éloigne de ceux-ci et s'approche beaucoup plus des Amphibies des familles des Sirènes et des Salamandres.

D'après tout ce qui vient d'être dit, je n'hésite pas à ranger le Lépidosiren dans la classe des Amphibies, et je crois qu'à cause de sa ressemblance avec les Poissons, sa place y serait à l'extrémité qui conduit vers ceux-ci. L'Amphiuma et le Menopoma le suivraient de près, mais ils en diffèrent tellement, qu'ils peuvent à peine se trouver dans un même ordre. La classification si souvent essayée des Amphibies, se trouve compliquée encore davantage par cet animal, et je ne veux pas augmenter ici le nombre de ces essais par une nouvelle tentative.

SUPPLÉMENT.

Pendant que la gravure des planches destinées à accompagner ce mémoire s'exécutait, j'ai reçu un compte rendu de la séance de la Société Linnéenne de Londres, du 2 avril de l'année courante, et, dans ce moment même, je reçois aussi le n° 222 des *Notices d'histoire naturelle* de M. Froriep, et par ces publications j'apprends que, dans cette séance, M. Owen a fait une communiction très détaillée sur un animal découvert dans la Gabie, en Afrique, lequel présente la plus grande analogie avec notre Lépidosiren, et a été désigné par M. Owen sous le nom de *Lepidosiren annectens*. Cette nouvelle était importante pour ma monographie du *Lepidosiren paradoxa*. Je fus surpris d'apprendre que M. Owen avait été en possession de cet animal, et s'était éclairé sur sa nature depuis le mois de juin de l'année 1837, époque à laquelle il l'avait placé parmi les Poissons dans le catalogue du musée du collège des Chirurgiens. En effet, cette nouvelle était pour moi tout-à-fait inattendue ;

car, pendant l'automne de l'année dernière, j'avais eu le plaisir de faire la connaissance de M. Owen à Freiburg, et de m'entretenir fréquemment et longuement avec lui, au sujet du Lépidosiren, et alors il ne me paraissait disposé à ranger cet animal parmi les Poissons, qu'à raison de la description que M. Natterer en avait donnée; mais il ne mentionna nullement l'animal dont il était possesseur. Il me promit, au contraire, de me procurer, s'il le pouvait, des renseignemens sur la vessie natatoire de l'*Amia* et du *Lepisostée*, promesse qui n'eut aucune suite. Quoi qu'il en soit, il est du plus haut intérêt de savoir qu'il existe un second animal de ce genre. Cela pourra jeter beaucoup de lumière sur diverses questions touchant la nature des Lépidosiren, et l'espèce décrite par M. Owen est si semblable à celle dont je viens de m'occuper, que je crois ne devoir revenir ici que sur les points sur lesquels les observations de cet anatomiste sont en désaccord avec les miens. Le *Lepidosiren annectens* est d'abord d'une taille beaucoup inférieure à celle du *L. paradoxa;* car il n'atteint que le quart de la longueur du plus grand individu de cette dernière espèce. D'un autre côté, il paraît que sa tête et les rudimens de ses extrémités sont plus grandes. Relativement au squelette, il ressemble essentiellement à notre Lépidosiren, surtout par la nature du cordon dorsal; mais, au lieu de cinquante-cinq côtes, il n'en a que trente-six, et la couleur de ses os est verte, comme chez l'*Esox Belone.* Malheureusement, dans les publications que j'ai sous les yeux, on ne rend pas un compte exact de la description du crâne, ni de celle des muscles. Relativement aux organes digestifs, il est très remarquable que le pancréas et la rate sont indiqués comme absens. Le foie était divisé en deux lobes; la vessie biliaire existait, et le conduit cholédoque avait son orifice immédiatement derrière le pylore. Il se trouvait aussi, dans l'intérieur de l'intestin, une valvule spirale, qui faisait six tours. Les poumons, appelés dans le rapport *vessies natatoires*, paraissent en général avoir la même organisation que ceux du *Lepidosiren paradoxa.* Seulement on représente ici ces organes comme étant formés d'une membrane très fine, tandis que, chez le *Lepidosiren paradoxa*, ils étaient à parois épaisses et solides. Ils sont indiqués comme étant situés

derrière les ovaires et les reins au dehors de la membrane péritonéale qui les entourait seulement à leur côté antérieur. Ceci n'est pas le cas du *Lepidosiren paradoxa*, et (ce qui est important pour la nature de ces organes) les rudimens des deux poumons se trouvaient libres dans la cavité ventrale, aux deux côtés du cœur. On indique six arcs branchiaux chez le *Lepidosiren annectens*, tandis que le *Lepidosiren paradoxa* n'en a que cinq, et une branchie accessoire membraneuse. Les 1er, 4e, 5e et 6e portent des filamens branchiaux, du développement desquels rien n'est spécifié. Les 2e et 3e arcs n'en portent pas.

Le cœur est dit n'avoir qu'une oreillette, tandis que le *L. paradoxa* en a deux (j'y insiste de nouveau), et que la veine pulmonaire, passant à travers les parois de l'oreillette droite, s'y débouche. Mais les ouvertures auriculo-ventriculaires et le ventricule, n'ayant pas de cloison, se confondent presque. Du reste, le cœur du *L. annectens*, étant très petit, devait être beaucoup plus difficile à examiner que ne l'était cet organe chez les deux individus du *L. paradoxa*, où son volume était beaucoup plus considérable, et je suis presque persuadé que c'est cette circonstance qui a induit en erreur M. Owen. Les arcs des artères destinés au second et au troisième arc branchial se réunissent pareillement, chez le *L. annectens*, pour former l'artère pulmonaire. Les reins, les ovaires et les oviductes, sont comme chez le *L. paradoxa*, leur orifice conduisant dans le cloaque étant seul différent. La vessie abdominale (appelée ici *allantoïde*, nom inconcevable à cause de la situation derrière le canal intestinal) s'ouvre séparément dans le cloaque, mais les urétères se réunissent au bout terminal des oviductes, tandis que chez le *L. paradoxa*, la vessie, les urétères et les oviductes, s'ouvrent séparément dans la cavité située derrière l'intestin, et celle-ci s'abouche par une ouverture particulière dans le cloaque.

Le cerveau est décrit comme ayant deux hémisphères allongés, une couche optique elliptique et simple, et quatre tubercules quadrijumeaux, un pont de Varole, un grand appendice cérébral et une glande pinéale.

Les nerfs cérébraux des 3e, 4e et 6e paires manquaient. Les

yeux étaient petits, sans muscles propres; ils avaient un petit cristallin sphérique et point de glande choroïdale. L'organe de l'ouïe était entièrement renfermé dans une capsule cartilagineuse, et consistait en deux petits sacs contenant une substance calcaire et blanche, et en trois petits canaux semi-circulaires. L'organe de l'odorat consistait en deux sacs de forme ovale, qui n'avaient qu'une ouverture sur la lèvre supérieure, et qui ne communiquaient pas en arrière avec la cavité buccale. Le *L. paradoxa*, je le répète, présente des orifices nasaux antérieurs et postérieurs, et les derniers se trouvent en arrière, dans le bord des lèvres, près des coins de la bouche.

D'après cette description, M. Owen conclut que le Lépidosiren est un poisson, faisant le passage entre les Chondroptérygiens et les Malacoptérygiens, spécialement entre le Polypterus et le Lepisosteus, mais s'approchant aussi le plus des reptiles de la famille des Sirènes. Voici ses raisons pour lui assigner cette place : d'abord, et avant tout, parce que les fosses nasales n'étaient pas percées, disposition qu'il considère comme étant peut-être le seul caractère décisif pour ranger le Lépidosiren parmi les poissons. Comme raisons de moindre importance, il allègue : les grandes écailles rondes, les canaux visqueux, les ceintures multiarticulées des extrémités; la nature gélatineuse du cordon dorsal, et son passage direct dans la base de l'occiput sans les doubles condyles des Batraciens; les pièces des opercules branchiaux; les intermaxillaires mobiles; la composition de la mâchoire inférieure formée d'une pièce dentaire et d'une pièce articulaire; la double série des apophyses épineuses supérieures et inférieures; la couleur verte des parties osseuses du squelette; l'intestin droit, étroit, avec une valvule spirale; l'absence du pancréas et de la rate; l'orifice péritonéal simple; la position de l'anus; l'oreillette simple du cœur; le nombre des arcs branchiaux et la situation intérieure des branchies; un long nerf latéral; enfin, le labyrinthe contenant de grandes otolithes.

Je crois avoir suffisamment discuté ces raisons dans mes remarques finales. En ce qui concerne le *L. paradoxa*, je dois en nier absolument les plus importantes, c'est-à-dire la non-per-

foration des fosses nasales en arrière ; l'existence d'une oreillette simple, et la détermination des poumons comme vessies natatoires. Les autres particularités de structure ne sont que conformes à mon opinion, savoir, que le Lépidosiren est à la vérité le reptile le plus semblable aux poissons que nous connaissions, surtout par la structure de son squelette, mais que l'organisation de la plupart de ses parties molles, spécialement de celles de la circulation et de la respiration, s'opposent à ce qu'on le place parmi les poissons. Si l'on suivait néanmoins cette marche, sa place serait, à ce que je crois, entre les Cyclostomes et les Sturioniens, et je fonde mon opinion sur le mode de conformation du cordon rachidien.

ADDITION.

Pendant le retard qu'a éprouvé la publication de ces feuilles, le nombre des personnes qui rejettent l'opinion que je professe a augmenté. Outre que les éditeurs des *Annales des Sciences naturelles* se sont hâtés d'accueillir les communications de M. Owen, je viens de recevoir le quatrième cahier des *Archives de Wiegmann* pour 1839, dans lequel l'auteur donne communication des recherches de M. Owen, sous le titre tranchant de : « *Lépidosiren, pas un Reptile* ». En abandonnant aux naturalistes le soin de juger entre mes recherches, faites sur un animal quatre fois plus grand que le *L. annectens*, et celles de M. Owen, j'ajoute encore, au sujet des fosses nasales, point sur lequel on a tant appuyé, que, il y a quelques semaines, à ma prière, mon beau-père, M. Tiedemann, a examiné aussi les fosses nasales du plus petit individu, et qu'il trouva le canal d'une longueur de $5\frac{1}{2}'''$ (rhénales), se dirigeant obliquement en arrière et en dehors, et s'ouvrant dans la cavité buccale. Les espèces de Congres, au contraire, qui se trouvaient à Vienne, ne présentaient point de canal semblable.

EXPLICATION DES FIGURE

PLANCHE 6

Fig. 1. Le *Lepidosiren paradoxa*, à-peu-près à moitié de la grandeur naturelle.

Fig. 2. La tête vue de face avec la bouche béante.

Fig. 3. Une partie du corps avec les deux extrémités postérieures et l'anus.

Fig. 4. Une écaille caudale de grandeur naturelle.

Fig. 5. Cette même écaille grossie quatre fois.

Fig. 6. Un morceau de cette écaille grossi seize fois.

Fig. 7. Lame du tissu cartilagineux du cordon rachidien coupée transversalement, grossie 150 fois et montrant les corpuscules cartilagineux ainsi que la substance intercellulaire des parois.

PLANCHE 7.

Fig. 1. La tête a la colonne vertébrale avec ses annexes, vus de profil, et de grandeur naturelle.

A. Cordon dorsal cartilagineux, ou base de la colonne vertébrale. B. Les côtes insérées sur ce cordon, avec une base un peu élargie. C. Les apophyses épineuses inférieures de la queue attachées au cordon dorsal par leur double base, et laissant une ouverture pour le passage de l'artère et de la veine caudales. D. Pièces arquées, qui se joignent au dessus du cordon dorsal, formant un toit qui recouvre la moelle épinière. E. Apophyses épineuses supérieures, qui s'insèrent sur les pièces arquées au moyen de substances ligamenteuses, jusqu'en E'; consistant en deux, et, à partir de de là, en trois articulations. La 59e apophyse épineuse supérieure E' n'est plus fixée sur deux pièces arquées; mais elle naît du cordon dorsal avec une double base, entre les branches de laquelle la moelle épinière continue à passer. F. Os pariéto-frontaux. G. Os palatins. H. Os intermaxillaire. J. Cartilages nasaux. K. Cartilage labial supérieur. L. Os jugaux. M. Rocher cartilagineux. N. Os carré cartilagineux. O. Pièces operculaires. Q. Mâchoire inférieure.

Fig. 2. Coupe transversale de la colonne vertébrale.

A. Cordon dorsal cartilagineux : *a*. noyau du cordon ; *b*. gaine fibreuse entourant ce cordon, — B. Côtes. D. Pièces arquées, formant au dessus du cordon le toit triangulaire C pour la moelle épinière. E. Apophyse épineuse supérieure.

Fig. 3. La ceinture pectorale et les rudimens des extrémités supérieures.

a. Partie osseuse. *b*. Partie cartilagineuse. *c*. Rudiment d'extrémité cartilagineux.

Fig. 4. Bassin cartilagineux et rudiment d'extrémité postérieure.

a Pubis-ischion cartilagineux. *b*. Appendices antérieurs du précédent. *c*. Rudiment d'extrémité cartilagineuse avec trois cartilages à sa base.

Fig. 5. Tête vue en dessus.

Fig. 6. Tête vue en dessous.

Fig. 7. Tête vue en arrière.

Les lettres indiquent les mêmes parties dans les trois dernières figures, ainsi que dans la *fig.* 1, planche 9.

. Continuation du cordon dorsal dans le crâne. B. Os occipitaux latéraux, qui sont réunis en haut, près B' par des cartilages. C. Trou occipital. D. Corps de l'os sphénoïde. E. Os pariéto-frontal. F. Cartilage représentant le vomer. G. Os palatins. G' Leur bord dentaire. H. Intermaxillaire. H' Les dents. J. Cartilages naseaux. K. Cartilage labial supérieur. K^1. Son arc extérieur. K^2. Son arc antérieur. L. Os jugaux (?). M. Rocher cartilagineux. N. Os carré cartilagineux. N'. Talon à sa face postérieure, auquel l'os hyoïde est attaché. O. Pièces de l'opercule branchial. P. Os styliforme, articulé à l'occiput; suspenseur de la ceinture pectorale (?). Q. Mâchoire inférieure. R. Son bord dentaire. R'. Cartilage labial inférieur.

Fig. 8. Mâchoire inférieure vue d'en haut.

Fig. 9. Mâchoire inférieure vue d'en bas.

A. Appendice d'articulation : *a*. pièce intercalée à son bord inférieur. — B. Apophyse coronoïde. C. Bord dentaire. D. Cartilage labial inférieur.

PLANCHE 8.

Fig. 1. Cavité buccale et gutturale, vu d'en dedans.

A. Membrane muqueuse du fond de la cavité buccale avec de nombreux cryptes muqueux. B. Bord antérieur de la langue. C. Os hyoïdien. D. Œsophage fendu. E. Glotte membrane. F. Cartilage fibreux situé à la glotte. G^1, G^2, G^3, G^4, G^5. Les cinq arcs branchiaux. H. Ceinture pectorale. J. Rudiment d'extrémité antérieure. K. Portion des poumons.

Fig. 2. La même partie. La membrane muqueuse dans laquelle sont enveloppés les arcs branchiaux, est coupée à leur base, et les quatre arcs postérieurs sont relevés. On voit la cavité branchiale et dans son intérieur les rudimens des feuillets branchiaux.

A. Membrane muqueuse du fond de la cavité buccale. B. Os hyoïde. C. Premier arc branchial sans feuillets. C^1 Branchie membraneuse. C^2. Deuxième arc branchial sans feuillets. C^3, C^4, C^5. Troisième, quatrième et cinquième arc branchial avec de petits feuillets. D. Ceinture pectorale, qui, recouverte de la membrane muqueuse à sa face interne, contribue à former le fond de la cavité branchiale.

Fig. 3. Bas de la tête, après que la peau et les muscles ont été enlevés

A. Mâchoire inférieure: *a*. cartilage labial inférieur, passant le long de son bord inférieur. — B. Os hyoïde. C. Os carré semi-cartilagineux. D. Talon sur sa face postérieure, donnant insertion à l'os hyoïde par l'intermédiaire d'une substance ligamentaire. E. Os operculaires des branchies. F. La langue. G. Face postérieure de la membrane muqueuse du plancher de la cavité buccale. H. Ceinture humérale. H' Partie cartilagineuse de cette ceinture. J. Rudiment cartilagineux des extrémités antérieures. K. Entrée des cavités buccale et branchiale. L. Cordon cartilagineux de la colonne vertébrale. M. Les côtes. N. Os styliformes de l'occiput (suspenseur de la ceinture humérale). O. Péricarde. P. Ventricule du cœur. Q. Oreillette droite. R. Bulbe artériel. S^1, S^2, S^3. Première, seconde et troisième crosses de l'aorte. T. Muscle antérieur, naissant de l'os hyoïde et se rendant au premier arc branchial, T^1. Muscle postérieur, naissant de l'os carré, et se rendant au premier arc branchial. T^2, T^3, T^4, T^5. Faisceaux musculaires externes. X, X^1, X^2. Faisceaux musculaires internes, destinés aux 2e, 3e et 4e arc branchial et naissant de la ceinture humérale. U. Muscle se portant de la ceinture humérale au péricarde. V. Deux parties glandulaires au bord postérieur de l'os hyoïde. W. Bride étendue entre le péricarde et le ventricule.

PLANCHE 9.

Fig. 1. Tête vue par sa face antérieure. Pour l'explication des lettres de renvoi, voyez Pl. 7, fig. 5, 6 et 7.

Fig. 2. Partie supérieure des poumons ouverts.

A. OEsophage. B. Glotte. C. Cartilage fibreux au dessus d'elle. D. Trachée-artère membraneuse. E. Les deux poumons. F. Tissu cellulaire à leur intérieur.

Fig. 3. Le cœur vu par sa partie antérieure.

A. Veine-cave supérieure droite. B. Veine-cave supérieure gauche. C. Veine-cave inférieure. D. Veine pulmonaire. E. Sinus pour les trois veines-caves. E. Communication filiforme entre elles et l'oreillette droite. F. Oreillette droite. G. Oreillette gauche. H. Ventricule. J. Bulbe artériel. K. Communication de l'oreillette avec le péricarde. L, L^1, L^2. Trois crosses de l'aorte qui en sortent.

Fig. 4. Le cœur se trouve légèrement tourné de côté, et le sinus veineux, ainsi que l'oreillette droite sont ouverts.

A. Veine-cave supérieure droite. B. Veine-cave supérieure gauche. C. Veine-cave inférieure. D. Veine pulmonaire, que l'on voit passer derrière le sinus veineux ouvert et l'oreillette droite vers l'oreillette gauche. E. Sinus veineux ouvert. F. Oreillette droite ouverte. G. Passage de l'oreillette droite dans le ventricule. H. Ventricule, J. Bulbus arteriosus.

Fig. 5. Cours du sang représenté d'une manière théorique, mais esquissé d'après nature.

B. Tige commune des deux premières crosses de l'aorte C et D.—E. Troisième crosse de l'aorte (artère pulmonaire). F^1, F^2, F^3, F^4, F^5. Les cinq artères branchiales. G. Branche de communication entre la seconde et la troisième crosse de l'aorte. H. Aorte abdominale, formée par la réunion des deux premières crosses et de la branche de la troisième.

PLANCHE 10.

Fig. 1. Houppe branchiale de la branchie accessoire, de grandeur naturelle.

Fig. 2. Un de ses feuillets, grossi 55 fois et montrant son réseau vasculaire.

Fig. 3. Le cœur, représenté avec le ventricule ouvert.

A. Veine-cave supérieure droite. B. Veine-cave supérieure gauche. D. Veine pulmonaire. F. Ventricule ouvert. G. Valvule musculaire; au dessus d'elle, on parvient dans le bulbe artériel; au dessous on parvient dans les deux oreillettes; dont on voit la cloison se prolonger dans le ventricule. H. Rebord musculaire inférieur, qui divise le ventricule en deux loges, l'une antérieure droite et l'autre postérieure gauche. J. Bulbe artériel. K, K^1, K^2. Les trois crosses de l'aorte.

Fig. 4. Le ventricule et le bulbe artériel ouverts. Au dessus de la valvule G, une sonde est introduite dans le bulbe et indique le cours du sang. On voit les deux valvules dans le bulbe.

A. Veine-cave supérieure droite. B. Veine-cave supérieure gauche. C. Veine-cave inférieure. D. Veine pulmonaire. E. Sinus veineux. F. Ventricule ouvert. G. Valvule auriculo-ventriculaire supérieure. H. Rebord musculaire. I. Bulbe artériel. K, K^1. Les deux premières crosses de l'aorte prenant naissance de la division antérieure du bulbe. K^2. Troisième crosse de l'aorte (*Arteria pulmonalis*), naissant de la division postérieure. L. Oreillette droite. M. Valvule spirale, naissant du bord

concave du bulbe. N. Seconde valvule du bulbe sur le bord droit. O. Oreillette gauche.

Fig. 5. Le cloaque ouvert par devant. Derrière lui, on voit les reins, les ovaires, les conduits urinaires et la vessie urinaire.

A. Le cloaque ouvert. B. Entrée dans la cavité terminale commune des conduits ovariens et des uretères C. Les reins. D. Les uretères. E. La veine rénale. F. Ovaires avec des œufs. G. Conduits ovariens. H. Vessie urinaire.

Fig. 6. Le cloaque est couché sur le côté et la cavité terminale commune des conduits ovariens, des uretères et de la vessie urinaire, ainsi que le conduit ovarien gauche, ouverts.

A. Le cloaque. B. Cavité terminale commune des conduits ovariens, des uretères et de la vessie urinaire. C. Vessie urinaire ouverte en dessous. D. Mammelon sur lequel est l'orifice commun des deux conduits ovariens. E. Sonde introduite dans l'embouchure de l'uretère droite, à côté du mamelon. F. Les reins. G. L'uretère. H. Veine rénale. I. Ovaires. K. Conduits ovariens. K' Leur élargissement en forme d'utérus, ouvert du côté gauche, de manière à montrer les plis ponctués en noir de sa membrane muqueuse.

REMARQUE *sur les affinités naturelles du Lepidosiren*,

Par M. MILNE EDWARDS.

Lorsqu'on n'étudie la zoologie que dans les ouvrages systématiques, on croit souvent que chaque classe, chaque famille et chaque genre offrent des limites parfaitement tranchés, et qu'il ne peut y avoir aucune incertitude sur la place à assigner dans une classification naturelle pour tout animal dont l'organisation est suffisamment connue; mais lorsqu'on étudie cette science dans la nature elle-même, on est bientôt convaincu du contraire et on voit quelquefois la transition d'un plan de structure à un mode d'organisation tout-à-fait différent, s'opérer par des degrés si bien nuancés qu'il devient fort difficile de tracer la ligne de démarcation entre les groupes ainsi liés. Les animaux inférieurs nous présentent beaucoup d'exemples de gradations semblables, et le Lépidosiren est venu unir de la même manière, deux classes d'animaux vertébrés que, jusqu'alors on croyait être parfaitement bien délimitées. On a pu voir, en effet, que sous certains rapports, ce singulier animal res-

semble aux poissons, tandis que par d'autres caractères tirés également de son organisation, il ne diffère pas des reptiles.

Ce mélange du type ichtyologique et du type erpétologique est même si complet, que les deux naturalistes qui ont le mieux étudié la structure du Lépidosiren, sont en désaccord sur la nature intime de cet animal. Dans un de nos précédens cahiers on a lu l'analyse du travail de M. Owen, et les raisons pour lesquelles cet anatomiste habile a cru devoir regarder le Lépidosiren comme un poisson (1), et nous venons de donner la traduction d'un autre travail également approfondi, d'où M. Bischoff tire la conclusion que ce même Lépidosiren est un reptile. Cette divergence d'opinion s'explique facilement par le caractère anormal de cet animal, mais doit faire désirer de nouveaux argumens propres à faire pencher la balance d'un côté ou de l'autre. J'ai pensé, par conséquent, qu'il serait bon d'examiner de nouveau la structure anatomique du Lépidosiren, et comme le Museum du jardin du Roi en possède un bel individu, j'ai prié M. Bibron, aide-naturaliste dans cet établissement, de vouloir bien en faire la dissection; il l'a fait avec une grande obligeance, et s'est assuré ainsi de l'exactitude des descriptions données par M. Bischoff.

Une des raisons sur lesquelles M. Owen insiste le plus pour reléguer le Lépidosiren parmi les poissons, est le défaut de communication entre les fosses nasales et la bouche; mais M. Bischoff assure que dans l'espèce dont il a fait l'anatomie, il existe des arrière-narines débouchant dans la cavité buccale près de la commissure des lèvres. J'ai également vu ces ouvertures postérieures des fosses nasales dans le *Lepidosiren paradoxa* disséqué par M. Bibron, et leur position anormale paraît s'expliquer en partie par l'absence d'os maxillaires supérieurs. M. Bibron s'est assuré aussi de l'existence des deux oreillettes du cœur, décrites par M. Bischoff, en sorte que sous ce rapport im-

(1) Voyez *Annales des Sciences naturelles*, 2e série, tome XI, pag. 371.

Le mémoire de M. Owen sur l'organisation du *Lepidosiren annectens*, fait partie du 18e volume des transactions de la Société Linnéenne de Londres, et vient de paraître; il est accompagné de 5 pl. in-4.

portant, le Lépidosiren s'éloigne des poissons pour se rapprocher le la plupart des reptiles. Enfin, il a comparé la structure des sacs pulmonaires du Lépidosiren avec celle de la vessie natatoire du Lepisostée et de l'Amia, et il a vu que chez le premier cet organe ressemble tout-à-fait aux poumons de plusieurs reptiles, tandis que chez les deux poissons dont nous venons de parler, les cellules de la vessie natatoire sont bien moins serrées, moins régulières et en apparence moins vasculaires. L'un des poumons, celui du côté droit, s'étend dans presque toute la longueur de l'abdomen; mais l'autre est beaucoup plus court, disposition qui est très commune parmi les reptiles. Il est à noter que c'est aussi le poumon droit qui, chez les Ophidiens, se développe beaucoup, tandis que le poumon gauche reste plus ou moins rudimentaire.

Cette différence de structure entre les poches pulmonaires du Lépidosiren et la vessie aérienne du Lepisostée et de l'Amia, ne suffirait certainement pas pour nier l'analogie que M. Owen admet entre ces organes, et pour tirer de la présence du premier chez le Lépidosiren, un argument péremptoire en faveur du caractère erpétologique de cet animal; mais il est une autre considération qui ne me paraît pas avoir frappé jusqu'ici les zoologistes, et qui me semble devoir être de quelque poids dans cette discussion. Les poumons des mammifères, des oiseaux et des reptiles comme chacun le sait, naissent toujours de la *face ventrale* du tube digestif, quelle que soit, du reste, leur position dans la cavité splanchnique, et c'est toujours du côté ventral du pharynx que se trouve l'ouverture de la glotte; il en est de même chez le Lépidosiren et si la similitude entre les poumons de tous ces animaux et la vessie aérienne des Lepisostées et des Amias, était ausssi grande que M. Owen semble le croire, il faudrait retrouver ce même caractère de rapport organique entre l'œsophage et la vessie de ces poissons. Or, il en est tout autrement; car l'espèce de pseudoglotte qui établit la communication entre cette poche cellulaire, et le tube digestif naît de la *face dorsale* de l'œsophage. Il existe donc une différence anatomique fondamentale entre ces parties, quelles que soient du reste leurs fonctions physiologiques, et cette différence fournit un

nouvel argument en faveur de l'opinion de ceux qui regardent le Lépidosiren comme un reptile.

J'ajouterai encore que chez le *Lepidosiren paradoxa* les viscères abdominaux qui, pour la plupart, manquaient dans les individus disséqués par M. Bischoff, ressemblent extrêmement à ceux du *Lepidosiren annectens*, dont M. Owen a fait connaître la structure. M. Bibron et moi, y avons vainement cherché des vestiges d'un pancréas et d'une rate, et la valvule spirale de l'intestin nous a paru être encore plus développée que dans le *Lepidosiren annectens*.

NOTE *sur l'*Ourozeukte, *nouveau genre de Crustacé isopode et sur les changemens de forme qu'il éprouva pendant le jeune âge*,

Par M. MILNE EDWARDS.

(Lue à la Société Philomatique, le 17 novembre 1838.)

La description d'une ou plusieurs espèces nouvelles est un travail dont l'utilité ne peut être niée, mais dont l'intérêt me semble, en général, très faible et dont je ne croirais pas devoir entretenir la Société, si les animaux que j'avais à faire connaître ne présentaient pas dans leur structure quelque particularité anatomique remarquable; car, en constatant l'existence d'un nombre plus ou moins considérable de variations légères dans un type organique déjà connu, on ne contribue, en général que peu au progrès de la science. Si j'appelle donc l'attention sur le Crustacé nouveau qui fait l'objet de cette note, c'est seulement parce qu'il me semble que sa structure et surtout les changemens qu'il éprouve dans le jeune âge sont de nature à jeter beaucoup de lumière sur un des points les plus importans de l'étude anatomique de toute cette classe d'animaux, savoir : le mode de composition de leur squelette tégumentaire.

En comparant entre eux les divers Crustacés, on est naturellement conduit à penser que cette charpente extérieure se compose presque toujours d'un nombre constant d'anneaux dont les uns restent distincts et conservent de la mobilité, tandis que

d'autres se soudent ensemble et se confondent au point de ne laisser quelquefois aucune trace de leur séparation primitive; mais jusqu'ici ces vues, que j'ai exposées dans le premier volume de mon histoire des Crustacés, étaient tout-à-fait théoriques. On ne connaissait aucun exemple bien constaté d'une pareille fusion, et on pouvait croire que, dans les cas où on l'avait supposée, une pièce primitivement unique avait, dans la réalité, pris la place des pièces multiples dont elle semblait être le représentant. Or, le Crustacé nouveau, que je désigne sous le nom d'Ourozeukte, présente de la manière la plus nette le phénomène curieux de la fusion de plusieurs anneaux du corps en un seul tronçon, et prouve, par conséquent, que la nature peut, en effet, procéder de la sorte pour modifier la conformation des Crustacés dont le squelette tégumentaire serait composé partout des mêmes pièces élémentaires.

A l'âge adulte, l'Ourozeukte (Pl. 3 C, fig. C¹) ressemble beaucoup à une Cymothoé, si ce n'est que son abdomen, au lieu d'être composé de six anneaux mobiles, n'est formé que d'une seule pièce, dont les bords présentent, de chaque côté, des échancrures, et dont la surface supérieure est marquée de quelques dépressions qui semblent indiquer l'existence de plusieurs anneaux, soudés ensemble, mode de structure qu'on serait également conduit à admettre, d'après le nombre de membres fixés à la face inférieure de cette partie du corps; mais, dans le jeune âge, cette anomalie n'existe pas, et l'abdomen est composé, comme d'ordinaire, de six segmens parfaitement distincts, mobiles et portant chacun une paire de fausses pattes (fig. C²).

L'individu adulte que j'ai examiné est une femelle. Le corps de cet animal est large, déprimé et assez régulièrement ovalaire. La tête est très petite, transversale et presque entièrement logée dans une échancrure semi-circulaire du premier anneau thoracique: elle porte au dessus deux yeux de grandeur médiocre et au dessous du bord frontal deux paires de petites antennes styliformes, conformées comme chez les Cymothoés. L'appareil buccal présente aussi les mêmes caractères que chez ces Isopodes. Le thorax est presque plat en dessus, et s'élargit rapide-

ment jusqu'au quatrième segment, puis se rétrécit de nouveau et se prolonge latéralement beaucoup plus loin qu'au milieu, en sorte que l'abdomen se trouve reçu dans une échancrure profonde du bord postérieur de son septième anneau. Les pattes sont très courtes et terminées toutes par un ongle crochu; celles des quatre premières paires sont presque cylindriques; mais les suivantes s'élargissent beaucoup, et celles de la septième paire surtout, sont remarquables par l'extrême développement et par la forme presque lamelleuse de leurs deux premiers articles (fig. C³). Chacun de ces membres porte aussi, en dedans de sa base, un grand appendice lamelleux et ovalaire, qui est l'analogue du fouet et qui concourt avec ses congénères à former une poche ovifère semblable à celle des Cymothoés. L'abdomen est court et ne se compose, comme nous l'avons déjà dit, que d'une seule pièce sur la partie antérieure de laquelle on remarque au milieu une partie saillante, creusée de cinq sillons transversaux. Sur les côtés et en arrière, elle est au contraire plane et lisse, et son bord postérieur est arrondi. Les fausses pattes abdominales de la première paire sont très grandes, et leur lame terminale externe recouvre non-seulement toutes les fausses pattes suivantes, mais se recourbe sur la partie latérale et supérieure du corps. Les membres des quatre paires suivantes ne présentent rien de remarquable. Enfin les appendices de la dernière paire sont cachées sous la lame terminale de l'abdomen, mais conformés, du reste, de la même manière que chez les Cymothoés, c'est-à-dire composés d'un article basilaire presque cylindrique et de deux pièces terminales lamellaires et substyliformes (fig. C⁶).

Chez les jeunes individus encore renfermés dans la poche incubatrice de la mère, la forme générale rappelle tout-à-fait celle des jeunes Anilocres. Le corps est allongé (fig. C²); la tête est assez grande, et n'est pas enchâssée dans le thorax; mais offre en arrière autant de largeur que le bord antérieur du premier anneau thoracique; les yeux sont très développés, et les antennes beaucoup plus longues proportionnellement que chez l'adulte. Le thorax se compose de six anneaux pédifères, qui ne diffèrent que peu entre eux, et qui sont tous séparés les uns des autres par des articulations transversales presque droites; en

arrière du sixième segment, on distingue les vestiges d'un septième anneau. L'abdomen est presque aussi grand que le thorax, et n'y est pas du tout enchâssé ; ses bords latéraux sont presque parallèles ; les cinq premiers anneaux dont il se compose sont parfaitement distincts, et ressemblent beaucoup à ceux du thorax ; mais le sixième anneau est soudé à la lame semi-ovalaire que représente le septième anneau, et qui constitue la pièce médiane de la nageoire caudale ; des fausses pattes de la sixième paire s'insèrent de chaque côté de la base de cette paire, et complètent avec elle une grande nageoire en éventail assez semblable à celle des Salicoques. La paire basilaire de ces membres est très courte, et les deux articles terminaux, au lieu d'être styliformes comme chez l'adulte, sont foliacés, ovalaires, et garnis de longues soies marginales. Les pattes, au lieu d'être élargies, difformes et à peine extensibles comme chez l'adulte, sont grêles, allongées et très mobiles. Enfin, les fausses pattes de la première paire (fig. C) ne débordent pas l'abdomen latéralement, et sont natatoires comme les suivantes.

Dans une distribution méthodique des Crustacés Isopodes, le genre Ourozeukte doit prendre place dans le groupe naturel que j'ai désigné sous le nom de Cymothoadiens parasites : il se rapproche surtout des Cymothoés, et semble établir un passage entre ces animaux et les Ione. L'espèce unique que je possède m'a été donnée par mon savant ami M. Owen, et je la dédierai à cet habile anatomiste.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 3 C.

Fig. C^1. L'Ourozeukte d'Owen (*Ourozeuktes Owenii*), adulte, de grandeur naturelle.
Fig. C^2. La même espèce dans le jeune âge, beaucoup grossie (C^{2a} de grandeur naturelle).
Fig. C^3. Patte postérieure de l'adulte.
Fig. C^4. Première fausse patte abdominale de l'adulte.
Fig. C^5. Première fausse patte abdominale du jeune.
Fig. C^6. Appendices abdominaux de la sixième paire chez l'adulte.

OBSERVATIONS *sur les Mollusques marins, terrestres et fluviatiles des îles Séchelles et des Amirantes,*

Par M. H. DUFO.

Suite. (Voy. page 45.)

Famille des ANGYOSTOMES Blainv.

Genre STROMBUS

S. GIBBERULUS Lamk. — *Animal.* Ayant le pied très court et étroit, et se joignant au corps par une partie élevée et plus étroite.

Tét. Dans la jeunesse, forme conique; le côté droit est bombé, mince, tranchant et terminé par un bord arqué. La columelle ne dépasse pas l'extrémité antérieure du bord droit. Plus tard, le côté droit s'aplatit: il n'est plus bombé qu'à l'extrémité postérieure; le bord n'est plus arqué, et la columelle commence à le dépasser; la forme conique est encore plus prononcée. Ensuite le côté droit se redresse entièrement; la columelle se courbe en approchant de l'autre bord, qu'elle dépasse de plus en plus. L'ouverture est en ce moment étroite, principalement à l'extrémité postérieure. Plus tard, le tour de spire, en se déroulant, s'écarte peu-à-peu du bord gauche, surtout par son extrémité postérieure; le bord droit devient encore bombé; puis commence à paraître le sinus de la partie antérieure, lequel s'achève avant que le bord droit cesse d'être tranchant. La columelle se redresse, et son extrémité antérieure s'écarte du bord droit; enfin ce dernier bord s'épaissit, s'arrondit, et le tét est achevé. Dans le jeune âge, l'ouverture n'a point de couleur déterminée: ce n'est que bien près de l'adulte, qu'on aperçoit une nuance violette bien tendre, qui devient de plus en plus foncée jusqu'à l'entier accomplissement de la coquille.

Opercule. Corné, beaucoup plus long que large et un peu courbé en croissant. L'extrémité antérieure est plus aiguë que la postérieure; la plus grande largeur est près de cette dernière extrémité. Le côté droit est denté en lame de scie; les dents obliquent vers la partie antérieure, le milieu de la face interne porte une carène arrondie; le point d'attache, peu profond, n'a pas la forme de l'opercule: il est situé à la partie postérieure, plus étendu au bord gauche qu'au droit; mais il ne va point jusqu'à la moitié du gauche: le reste est libre et très saillant en dehors du pied. On voit sur le point d'attache quelques lignes courbes irrégulières et peu saillantes. La face externe porte un sillon dans le milieu. Ce sillon répond à la carène de l'autre face. On y trouve aussi les jonctions des couches superposées. Le point d'origine est à l'extrémité antérieure.

Mœurs. Habitant les plages de sable mêlé à la vase, à la profondeur de 1^m 60 à 2^m 60. Il se nourrit de chair morte; les Raies et les Crabes lui font la guerre. Ce Strombe, comme toutes les espèces que j'ai observées dans ce genre, a un mode de progression qui lui est particulier; il ne rampe point comme les autres Gastéropodes, en étendant et en contractant son pied dans la direction qu'il veut parcourir; il le place et le fixe au contraire en travers de cette ligne, en tournant sa coquille dans le même sens, alors il se renverse entièrement sur le dos du côté où il veut aller; il étend ensuite son pied, toujours en travers de sa route, se renverse de nouveau, et c'est en répétant successivement les mêmes mouvemens de son pied, suivis des mêmes culbutes, qu'il se transporte d'un lieu à un autre. Cet animal est très vif dans tous ses mouvemens et reste rarement à la même place.

L'opercule des Strombes étant trop petit pour fermer l'ouverture du têt, n'est pas chez eux une arme purement défensive; ils s'en servent pour frapper et blesser leurs ennemis: lorsqu'ils sont attaqués, ils sortent de leur coquille plus de la moitié du corps et se renversent sur le dos; alors ils se débattent vivement à droite et à gauche, tenant la pointe de l'opercule en avant. Les noirs en ont grand'peur et évitent de les toucher: ils croient que les blessures faites par ces animaux sont mortelles, ou tout au moins incurables. Ce moyen de défense est le

même chez toutes les espèces de Strombes, ainsi que chez toutes celles du genre voisin, les Ptérocères.

Localité. Les Séchelles et les Amirantes. Très commun partout.

S. FLORIDUS Lamk. Les mêmes observations que sur le *gibberulus*.

S. LUCANUS Lamk. *Animal, tét, opercule,* Les mêmes observations que sur le *S. gibberulus*.

Mœurs. Habite les brisans, à la profondeur de 2^m 50. Les Congres le détruisent. Le même mode de locomotion que les précédens, ainsi que le même usage de l'opercule.

Localité. Les Séchelles et les Amirantes. Rares.

S. LINTIGINOSUS Lamk. — Les mêmes observations que sur le *gibberulus,* mais habitant à 3 mètres et 3^m 50 de profondeur. Moins commune.

S. TRICORNIS Lamk. — Il en est de même de cette espèce.

Genre PTEROCERA.

P. SCORPIO Lamk. — *Animal.* Ayant le manteau développé pendant tout le temps de l'accroissement; se contractant ensuite à mesure que les digitations du bord droit se solidifient.

Tét. Drap marin non velu; de forme conique dans la jeunesse; ce n'est que dans l'âge moyen que le bord droit, après s'être beaucoup étendu, présente des gouttières qui se ferment quand elles sont parvenues à la dimension qu'elles doivent avoir; celles de la partie antérieure sont les premières à se fermer et toutes commencent par les extrémités; dans la caducité, les digitations s'émoussent et finissent par être très raccourcies.

Il y a une variété qui a huit digitations.

Opercule. Il ne diffère pas beaucoup, pour la forme, de celui des Strombes; il est denté des deux côtés, mais les dents sont beaucoup plus petites proportionnellement; elles disparaissent dans le vieil âge, surtout celles du côté gauche; et dans le très jeune âge, il n'y en a point.

Mœurs. Habite les fonds de sable aux environs des brisans, à la profondeur de 3 mètres environ. Se nourrit de chair morte; est très agile et a le même mode de locomotion que le *S. giberulus.*

Localité. Séchelles et Amirantes. Assez rare.

P. CHIRAGRA Lamk. *Animal, tét.* — La même observation que sur le *P. scorpio.*

Opercule. Plus épais que celui du *Scorpio,* et perdant plus promptement les dents.

Mœurs. Habitant les sables aux environs des brisans, à 2^{m} 50 de profondeur. Se nourrit de chair morte; il est assez lourd dans tous ses mouvemens, qui sont cependant les mêmes que ceux du *S. giberulus,* mais plus lents.

Localité. Séchelles et Amirantes. Plus commun que le *P. Scorpio.*

P. TRUNCATA Lamk. — *Animal, tét.* Les mêmes observations que sur le précédent.

Opercule. N'a jamais de dents ni d'un côté ni de l'autre; dans le jeune âge il est plus aplati, surtout du côté droit, que dans l'âge adulte; ce côté droit est moins courbe que dans les autres espèces du même genre; l'extrémité antérieure est aussi plus obtuse.

Mœurs. Cette espèce habite les sables près des brisans, à la profondeur de 4 à 5 mètres. Se nourrit de chair morte; est peu agile et a le même mode de locomotion que le *S. giberulus.*

Localité. Séchelles et Amirantes. Assez rare.

Genre CONUS.

C. MILLE PUNCTATUS Lamk. — *Tét.* Couvert d'un drap marin très épais et non velu. L'extrémité de la spire rongée, même dans le jeune âge. Lorsqu'il est très vieux, l'extérieur est raboteux et la dépression, qui se trouve à la partie antérieure de la columelle, devient très profonde.

Opercule. Plus petit que l'ouverture, ayant la forme d'une ellipse fort allongée, plus épais du côté gauche que du droit; la face interne légèrement bombée et la face externe concave. Le

point d'attache qui s'étend au trois quarts de la face interne, a la même forme que l'opercule, quand l'individu est vieux, le point d'attache présente au côté gauche des ondulations qui simulent des écailles et qui paraissent dues aux élémens de l'opercule, mais lorsqu'il est jeune, ces élémens sont très distincts et ils ont la même forme que le point d'attache. La face externe présente des lamelles indiquant que l'opercule est formée par des couches superposées obliquement. Le point d'origine est à la partie antérieure.

Mœurs. Habite les rocailles, fond de vase, à la profondeur de 2 m 50, presque toujours sous les roches ou les madrépores. Il se nourrit de plantes marines et a peu d'agilité. Beaucoup d'ennemis; les plus acharnés sont les Congres, les Pourpres et les Murex.

Localité. Quelques îles des Séchelles, et toutes les Amirantes. Assez commun.

C. HEBRÆUS Lamk. — *Tét.* Couvert d'un drap marin très mince et non velu, encroûté même dans le jeune âge.

Opercule. Analogue à celui du *C. mille punctatus*. Le point d'attache n'occupe que près des trois quarts de la face interne.

Mœurs. Habite sur les bords de la mer à très peu de profondeur, de préférence les endroits rocailleux; se nourrit de végétaux et n'est pas très agile.

Localité. Toutes les Séchelles et les Amirantes. Fort commun.

C. VERMICULATUS Lamk. — *Tét.* Couvert de drap marin très mince et non velu, encroûté même dans le jeune âge. Il y a une variété chez laquelle le têt est granuleux et une autre variété dont le système de coloration se rapproche de celui du *C. hebræus.*

Opercule. Analogue au précédent mais un peu plus large.

Mœurs. Habitent les endroits rocailleux et vaseux, à la profondeur de 2 m 50. ils se tiennent presque toujours sous les roches; se nourrissent de végétaux et ont peu de mouvemens.

Localité. Les Séchelles; assez rares surtout la dernière variété.

C. GUBERNATOR Lamk. — *Tét.* Couvert d'un drap marin peu épais et non velu, presque jamais encroûté; ayant, dans le jeune âge, la spire plus allongée que dans l'âge adulte.

Opercule. Analogue à celui du *C. mille punctatus.*

Mœurs. Habitant près des brisans et sous les blocs de Madrépores, à la profondeur de 3 m à 3 m 50. Nourriture végétale; lent dans ses mouvemens et sortant peu de sa retraite. Les Pourpres l'attaquent quand il est jeune.

Localité. Les Séchelles et les Amirantes. Rare, surtout aux Séchelles.

C. FIGULINUS Lamk. — *Tét.* Couvert d'un drap marin mince et non velu, presque jamais encroûté.

Opercule. Analogue aux autres espèces précédentes, mais ayant ses extrémités moins aigues, surtout les antérieures; le point d'attache occupe les quatre cinquièmes de sa longueur.

Mœurs. Habitant sous des blocs de Madrépores, près et dans les brisans; à la profondeur de 3 à 4 mètres. Mouvemens lents et sortant rarement de sa retraite.

Localité. Alphonse (Amirantes). Rare.

C. MILES Lamk. — *Tét.* Couvert d'un drap marin épais, qui présente de distance en distance des saillies longitudinales; ce drap marin est plus épais près du bord droit. Le têt est toujours encroûté plus ou moins.

Opercule. Le côté gauche est droit; le point d'attache occupe les quatre cinquièmes de la face interne; il est assez mince.

Mœurs. Fait sa demeure près des brisans, dans les endroits roçailleux, à la profondeur d'environ 3 mètres. Il se nourrit de plantes marines; sans être très agile, il est souvent en mouvement et se tient plus souvent au dessus des roches que dessous. Il est la proie des *Pourpres* et des *Murex.*

Localité. Séchelles et Amirantes. Commun.

C. LITTERATUS Lamk. — *Tét.* Couvert d'un drap mince et uni. La partie qui couvre le bord droit est un peu plus épaisse et rugueuse. La spire est presque toujours rongée surtout chez les adultes.

Opercule. Plus étroit que celui du *C. mille punctatus.*

Mœurs. Les mêmes que le *C. figulinus.*

Localité. Alphonse (Amirantes). Rare.

C. HYENA Lamk. — *Tét.* Les mêmes observations que sur le *C. miles.*

Opercule. Semblable à celui du *C. mille punctatus.*

Mœurs. Les mêmes que le *C. miles.*

Localité. Mahé et toutes les Amirantes. Assez rare.

C. VIRGO Lamk. — *Tét.* Couvert de drap marin filamenteux, très épais, très encroûté, ayant presque toujours la spire rongée, surtout quand il est adulte.

Opercule. Le même que celui du *C. mille punctatus.*

Mœurs. Habitant près des brisans, à la profondeur de 3 mètres, les fonds de vase recouverts par des rocailles. Nourriture végétale. Mouvemens lents. Toujours sous les roches.

Localité. Séchelles et Amirantes. Assez commun.

C. BETULINUS Lamk. — *Tét.* Couvert de drap marin, velu et très fin, quelquefois non velu; jamais encroûté; le conservant dans son intégrité jusque dans sa vieillessse.

Opercule. Comme celui du *C. mille punctatus.*

Mœurs. Ce mollusque habite les endroits sablonneux et rocailleux, près des brisans, à la profondeur de 3 mètres à 3^{m} 30. Nourriture végétale, a des mouvemens lents et reste presque toujours sous les roches.

Localité. Commun aux Amirantes, rare aux Séchelles.

C. QUERCINUS Lamk. — *Tét.* Les mêmes observations que sur le précédent, mais on ne trouve le *C. Quercinus* qu'aux Amirantes, et il y est rare.

C. CAPITANEUS Lamk. — *Tét.* Couvert d'un drap marin uni et transparent, peu encroûté.

Opercule. Le point d'attache occupe les quatre cinquièmes de la face interne.

Mœurs. Habite les fonds vaseux, sous les blocs de Madré-

poses, à la profondeur de 3 mètres à 3m, 50: Nourriture végétale.

Localité. Amirantes. Rare.

C. FLAVIDUS Lamk. — *Tét.* Drap marin, assez mince, et demi transparent, présentant quelques lignes saillantes et longitudinales près du bord droit; presque toujours encroûté même dès le jeune âge.

Opercule. Le point d'attache n'occupe que les deux tiers de la face interne.

Mœurs. Habite les rocailles, fond de vase, à la profondeur de 2m 50. Nourriture végétale; souvent en mouvement sans aller bien vite. Beaucoup d'ennemis, particulièrement les Pourpres.

Localité. Les Séchelles et les Amirantes. Fort commun.

C. CATUS Lamk. — *Tét.* Couvert d'un drap marin lisse et transparent.

Opercule. Le point d'attache n'occupe que les deux tiers de la face interne.

Mœurs. Les mêmes que le précédent.

Localité. Séchelles et Amirantes.

C. LIVIDUS Lamk. — *Tét.* Revêtu d'un drap marin, ayant des lignes longitudinales légèrement saillantes, très rapprochées et parallèles. Perdant l'extrémité de la spire, même dans le jeune âge.

Opercule. Plus bombé que celui des autres espèces; le point d'attache occupe les trois quarts de la face interne.

Mœurs. Les mêmes que le précédent.

Localité. Les Séchelles et les Amirantes. Plus commun à Mahé que dans les autres îles.

C. TESSELATUS Lamk. — *Tét.* Recouvert de drap marin uni, perdant l'extrémité de la spire dans un âge un peu avancé.

Opercule. Plus plat que le précédent; le point d'attache occupe les trois quarts de la face interne.

Mœurs. Les mêmes que le précédent.

Localité. Séchelles et Amirantes. Assez commun partout.

C. PAPILIONACEUS Lamk. — *Tét.* Drap marin très mince et transparent, peu encroûté.

Opercule. Comme les autres espèces. Le point d'attache occupe les quatre cinquièmes de la face interne.

Mœurs. Habite les rocailles près des brisans, à la profondeur de 3^m5o à 4 mètres. Phytophage, assez agile.

Localité. Amirantes. Rare.

C. ARENATUS Lamk — *Tét.* Couvert d'une légère pellicule transparente qu'il perd, ou en partie, dans le vieil âge.

Opercule. D'une ellipse un peu moins allongée que ceux des espèces qui précèdent. Le point d'attache occupe les trois quarts de la face interne.

Mœurs. Habite les fonds de sable près des brisans, à la profondeur de 3 mètres à 3^m5o. Nourriture végétale. Assez vif dans ses mouvemens.

Localité. Les Séchelles et Amirantes.

C. PULICARIUS Lamk. — *Tét.* Couvert d'une légère pellicule transparente.

Opercule. Etroit, le point d'attache occupe les deux tiers de la face interne.

Mœurs. Les mêmes que le précédent.

Localité. Curieuse (Séchelles). Rare.

C. MILIARIS Lamk. — *Tét.* Couvert d'une pellicule non tissée; toujours encroûté, surtout dans le vieil âge.

Opercule. Le point d'attache occupe les deux tiers de la face interne.

Mœurs. Cette espèce habite les environs des brisans, à la profondeur de $2^m,5o$. Mouvemens assez vifs.

Localité. Séchelles et Amirantes. Assez commun.

C. OBESUS. — Les mêmes observations que sur le *C. arenatus.* Rare.

C. MINIMUS Lamk. — Les mêmes observations que sur le *C. arenatus.* L'opercule a la forme d'une ellipse plus allongée.

C. VARIUS. Lamk. — *Tét.* La même observation que sur le *C. arenatus.*

Opercule. Etroit ; le point d'attache occupe les deux tiers de la face interne.

Mœurs. Habite sous les blocs de madrépores, près des brisans, à la profondeur de quatre à cinq mètres. Nourriture végétale.

Localité. Mahé. Très rare.

C. EBURNEUS Lamk. — *Tét.* La même observation que le *C. arenatus.*

Opercule. Le même que le *C. arenatus.*

Mœurs. Les mêmes que le *C. betulinus.*

Localité. Amirantes. Rare.

C. MALDIVUS. — *Tét.* La même observation que sur le précédent.

Opercule. Le côté droit est plus courbé que le gauche, le point d'attache occupe les deux tiers de la face interne.

Mœurs. Les mêmes que le *C. varius.*

Localité. Séchelles et Amirantes. Rare partout. Celui des Séchelles a les couleurs du têt plus foncées que celui des Amirantes.

C. LITHOGLYPHUS Lamk. — *Tét.* La même observation que sur le précédent.

Opercule. Le côté gauche plus recourbé que le droit: ce dernier a la partie antérieure un peu concave, le point d'attache occupe les deux tiers de la face interne.

Mœurs. Habite sous les blocs de madrépores à cinq mètres de profondeur, sort bien rarement de sa retraite et se nourrit de végétaux.

Localité. Amirantes. [illegible]

C. RATTUS. — *Tét.* Couvert de drap marin lisse et mince, presque toujours encroûté.

Opercule. Ayant les deux côtés de l'ellipse presque droits ; le point d'attache occupe les quatre cinquièmes de la face interne.

Mœurs. On le trouve dans les rocailles aux environs des bri-

sans et à la profondeur de deux à trois mètres. Nourriture végétale, assez agile et ayant beaucoup d'ennemis, particulièrement les Pourpres.

Localité. Les Séchelles et les Amirantes. Commun partout.

C. NEBULOSUS Lamk. — On trouve cette espèce à Alphonse (Amirantes); mais elle y est très rare.

C. FUSCATUS Lamk.— *Tét.* Couvert d'une pellicule mince, unie et transparente; toujours encroûté, même dès le jeune âge.

Opercule. Ayant le côté gauche droit; le point d'attache occupe les quatre cinquièmes de la face interne.

Mœurs. Ce Mollusque habite sous les blocs de Madrépores, près les brisans, à la profondeur de 5 mètres à $5^{m},50$; ne sort presque jamais de sa retraite. Nourriture végétale.

Localité. Alphonse (Amirantes). Très rare.

C. IMPERIALIS Lamk. — Les mêmes observations que sur le *C. fuscatus:* on le trouve aux Séchelles et aux Amirantes. Il est rare. Il paraît certain, d'après la grande analogie qui existe entre le *C. fuscatus* et le *C. imperialis*, qu'ils ne forment point deux espèces distinctes, mais tout au plus deux variétés.

C. MARMOREUS Lamk. — *Tét.* Les mêmes observations que sur le *C. fuscatus.*

Opercule. Le côté gauche un peu rentrant, le droit très courbé; le point d'attache occupe les trois quarts de la face interne.

Mœurs. Les mêmes que le *C. fuscatus.*

Localité. Les Séchelles et les Amirantes. Assez rare.

C. MUSICUS Lamk. — *Tét.* Très encroûté: il y a une variété dont les taches sont jointes et forment des lignes en zig-zag.

Opercule. Analogue aux autres espèces.

Mœurs. Habite dans les brisans, à trois ou quatre mètres de profondeur.

Localité. Mahé. Très rare.

C. AULICUS Lamk.—*Animal.* Ayant le pied large.

Tét. Couvert d'une pellicule mince, unie, transparente et non lisse; rarement encroûté.

Opercule. Plus large et plus court proportionnellement que celui des espèces de cônes coniques; le point d'attache n'occupe que les trois quarts de la face interne.

Mœurs. Cette espèce habite sous les blocs de madrepores, dans les fonds de sable pur, près des brisans, à la profondeur d'environ quatre mètres; rarement sort de sa retraite.

Localité. Séchelles et Amirantes. Assez rare partout.

C. EPISCOPUS. Lamk.— *Animal.* Ayant le pied large.

Tét. Comme le précédent.

Opercule. Un peu plus allongé que celui du *C. aulicus;* le point d'attache plus large occupe les quatre cinquièmes de la face interne.

Mœurs. Les mêmes que le précédent.

Localité. Alphonse. Très rare.

C. OMARIA. — Cette espèce très rare se trouve à Alphonse.

C. CANONICUS. — *Animal.* Le pied large ne rentrant jamais entièrement dans l'intérieur du tét, même pendant le repos.

Tét. Les mêmes observations que sur le *C. aulicus.* Une variété moins longue et plus grosse a l'opercule plus allongé; le point d'attache n'occupe que la moitié de la face interne.

Opercule. Court et étroit; le point d'attache occupe les trois quarts de la face interne.

Mœurs. Habite les rocailles, fond de vase près les brisans, à la profondeur de trois mètres. Nourriture végétale. Assez vif.

Localité. Séchelles et Amirantes. Commun.

C. TEXTILES. Lamk.—*Animal.* La même observation que sur le précédent.

Tét. La même observation que sur le précédent.

Opercule. Ayant la face interne convexe; le point d'attache occupe les deux tiers de cette face.

Mœurs. Les mêmes que le précédent.

Localité. Séchelles et Amirantes. Rare partout.

C. NUSSATELLA. Lamk.—*Animal.* Même observation que sur le *C. canonicus.*

Tét. Couvert d'un drap marin mince et transparent ; quelquefois encroûté étant vieux.

Opercule. Court et étroit, le côté droit rentrant ; le point d'attache occupe les deux tiers de la face interne.

Mœurs. Habite les rocailles à fond de vase, à la profondeur de quatre mètres. Nourriture végétale. Mouvemens assez vifs.

Localité. Séchelles et Amirantes. Rare.

C. GEOGRAPHUS. Lamk. — *Animal.* Pied très large et épais, ne rentrant jamais dans l'intérieur du tét, de manière à n'être plus aperçu.

Tét. Couvert d'un drap marin assez épais, quoique transparent, ayant des lignes saillantes dans le sens de la longueur; sur ces lignes se trouvent, de distance en distance, des points qui sont encore plus saillans. Rarement encroûté.

Opercule. Très court et large, le point d'attache occupe presque toute la face interne.

Mœurs. Les mêmes que le *C. canonicus.*

Localité. Séchelles et Amirantes. Très commun.

C. TULIPA. Lamk.— *Animal.* La même observation que sur le précédent.

Tét. Couvert d'un drap marin uni et transparent.

Opercule. Comme le précédent.

Mœurs. Les mêmes que le précédent.

Localité. Mahé. Très rare.

Genre TEREBELLUM.

T. NEBULOSUM. Blainv.— *Tét.* Lisse sans drap marin.

Opercule. Nul.

Mœurs. Habite les fonds vaseux à la profondeur de 10 à 12 mètres.

Localité. Mahé. Très rare.

Genre OLIVA.

O. PICA. Lamk. — *Tét.* Sans drap marin ; couleurs très variées ; suivant les fonds où il se trouve.

Opercule. Nul, comme toutes les espèces de la mer Indienne.

Mœurs. Habite les fonds de sable pur et quelquefois les fonds de sable mêlé de vase, particulièrement autour des blocs de madrépores, à la profondeur de trois à cinq mètres. Les individus qui vivent dans les derniers fonds ont les couleurs plus brunes que les autres ; mais leur verni est tout aussi brillant. Ces Olives ne sortent de leur trou que lorsque la mer est haute. Leur nourriture se compose de chair morte, de Bulles et de Natices vivantes. Leurs mouvemens sont très lents, et elles sont la proie des Murex et des Buccins.

Localité. Les Séchelles et les Amirantes. Assez rare.

O. LEUCOSTOMA. — Les mêmes observations que sur l'*O. pica*, un peu plus commune, surtout aux Amirantes.

O. TREMULINA. — Les mêmes observations que sur la précédente.

O. LEUCOPHEA. Lamk. — Habite les fonds de sable pur à trois ou quatre mètres de profondeur, et ne se trouve qu'à Alphonse, l'une des Amirantes, où elle est très rare.

O. GUTTATA. Lamk. — Se trouve dans les fonds de sable pur, à trois et quatre mètres de profondeur ; on la rencontre aux Séchelles et aux Amirantes, et surtout dans ces dernières, où elle est commune.

O. ARANEOSA. Lamk. — Ce Mollusque habite les fonds de sable mêlé de vase, à la profondeur de trois et quatre mètres. On ne le trouve que rarement à Mahé.

O. MAURA. Lamk. — Les mêmes observations que sur la précédente.

O. EPISCOPALIS. LAMK. — Les mêmes observations que sur l'*O. guttata*. Il y a une variété qui est plus grande, et dont les couleurs de l'ouverture sont beaucoup moins foncées.

O. UTRICULUS, Lamk.—Les mêmes observation que sur *O. araneosa*. Assez rare.

O. HISPIDULA. Lamk. — Les mêmes observations que sur la précédente; beaucoup plus commune.

O. ANCILLARIA. — Les mêmes observations que sur le *O. utriculus*.

C. CARNEOLA. Lamk. — Cette espèce habite les fonds de sable près des brisans, à la profondeur de 3^{m},50 environ. Elle est très rare à Alphonse.

O. LEPIDA. Dufo. — *Tét.* Assez épais, cylindrique, allongé, à spire peu saillante; le canal qui sépare les tours n'est sensible qu'au dernier; l'ouverture longue et étroite est échancrée et un un peu plus large en avant. Bord droit uni; le collumellaire est strié obliquement à la partie antérieure et caréneux à la postérieure. L'extérieur présente des stries transversales, peu saillantes, indiquant les différens accroissemens. Couleur blanche avec des lignes brisées roses; la spire couleur lilas brunâtre; ouverture blanche.

Mœurs. Ce Mollusque habite les fonds de sable pur à quatre ou cinq mètres de profondeur.

Localité. Alphonse. Très rare.

O. FUSIFERA. Dufo. — *Tét.* Epais, fusiforme, à spire très saillante; une carène prononcée au dernier tour. L'ouverture, qui ne va qu'aux deux tiers, est échancrée et beauxcoup plus large en avant qu'en arrière; le bord droit présente l'indication d'un sinus à la partie intérieure en regard de la carène; le bord collumellaire est strié obliquement dans toute sa longueur. Couleur blanche marbrée de gris; l'extrémité de la spire est violette rosée; une série de points allongés jaunes à chaque suture; ouverture blanche.

Mœurs. Les mêmes que la précédente.

Localité. Alphonse. Très rare.

Genre MITRA.

M. EPISCOPALIS Lamk. — *Tét.* Couvert d'une pellicule fine et transparente, presque toujours encroûté.

Opercule. Nul.

Mœurs. Ce Mollusque habite les fonds de sable vaseux, à la profondeur de 3 mètres à 3m,30; il vit enfoncé et ne sort de son trou que lorsque la mer est haute; il se nourrit de chair morte, et ses mouvemens sont lents. Les Buccins, les Ranelles et les Tritons les détruisent.

Localité. Séchelles et Amirantes. Plus commun dans ces dernières îles.

M. PONTIFICALIS Lamk. — *Tét.* Couvert d'une pellicule fine et transparente; les tubercules aigus qu'il porte dans la jeunesse deviennent obtus à l'âge adulte et s'effacent presque entièrement dans la vieillesse.

Mœurs. Les mêmes que la *M. episcopalis.*

Localité. Très rare aux Séchelles, un peu moins aux Amirantes.

M. CORRUGATA. Lamk. — *Tét.* Couvert d'une pellicule épaisse et opaque.

Mœurs. Habite les fonds vaseux à la profondeur de 1 mètre à 2m,60: il sort très rarement de son trou.

Localite. Séchelles. Rare.

M. STIGMATARIA. Lamk. — *Tét.* Couvert d'une pellicule très mince, presque toujours encroûté.

Mœurs. Habite les plages de sable pur à la profondeur de 2 mètres à 2m,60; sort bien rarement de son trou; se nourrit de chair morte. Mouvemens lents.

Localité. Très rare aux Séchelles, un peu plus commun aux Amirantes.

C. FISSURATA Lamk. — *Tét.* Couvert d'une pellicule mince, lisse et transparente; jamais encroûté.

Mœurs. Habite les fonds de sable blanc, sans aucun mélange et sans plantes marines, à la profondeur de 2^{m},60 à 4 mètres. Mouvemens lents. Se nourrit de chair morte.

Localité. Séchelles et Amirantes. Très rare partout.

C. CUCUMERINA Lamk. — *Tét.* Couvert d'une pellicule mince, toujours très encroûté.

Mœurs. Habite les brisans et les rocailles qui les avoisinent, à la profondeur de 2 à 4 mètres. Nourriture, chair morte; mouvements assez vifs.

Localité. Séchelles et Amirantes. Assez commun.

C. RETUSA Lamk. — *Tét.* Perdant l'extrémité de la spire lorsque l'individu est adulte.

Mœurs. Habite les brisans, à la profondeur de 2^{m},60 à 4 mètres. Mouvemens lents.

Localité. Mahé. Très rare.

C. LITTERATA Lamk. — Les mêmes observations que sur la précédente; elle perd moins régulièrement l'extrémité de la spire.

Genre CYPRÆA.

C. ARABICA Lamk. — *Animal.* Dans la jeunesse, on aperçoit à peine le lobe droit du manteau; ce lobe, à tous les âges, est toujours moins développé que le gauche. Pendant le repos, le tét est presqu'entièrement caché par les deux lobes du manteau qui sont couverts de petits tubercules et présentent un léger mouvement de contraction et d'extension; quand l'individu est jeune, le lobe gauche, qui seul couvre une partie de la coquille, a déjà ce mouvement. Le lobe droit ne s'étend à l'extérieur que lorsque l'animal approche de l'âge adulte.

Tét. Dans le jeune âge, le bord droit est tranchant; l'ouverture est proportionnellement plus large que dans l'âge adulte; la spire est plus visible et plus allongée. Le tét croit ainsi, sans changer de forme, jusqu'à ce qu'il soit arrivé à la moitié de son accroissement, et jusque-là, il ressemble beaucoup à une Olive. A l'âge moyen, les tours de spire, commencent à empiéter sur

la partie postérieure qui devient moins saillante; l'ouverture est alors encore plus large, parce que le bord droit est plus bombé; la coquille se développe ainsi jusqu'au dernier tour qui embrasse à très peu près toute sa longueur. Quand l'individu est sur le point d'être adulte, le bord droit se retourne en dedans, et par conséquent se rapproche du bord gauche, en commençant par les deux extrémités; le bord droit ainsi retourné est encore uni et tranchant mais il prend peu à peu de l'épaisseur; puis, les dents du côté droit et les plis de la columelle se forment; enfin, l'individu est adulte. Les couleurs extérieures ont aussi subi un grand nombre de changemens pendant la durée de l'accroissement.

Toutes les espèces du genre *Cyprœa* presentent, aux différens âges, des changemens analogues, tant dans l'accroissement du têt que dans la coloration.

Mœurs. Habite les rocailles, près les brisans, à la profondeur de 2 à 4 mètres. Se nourrit de végétaux. Mouvemens de progression rapides, mais développant et rentrant très lentement son manteau.

Localité. Aux Séchelles et aux Amirantes. En grand nombre.

C. Tigris Lamk. Les mêmes observations que sur l'espèce précédente. Les nègres s'en nourrissent.

C. Maura Lamk. Les mêmes observations que sur la *C. Arabica;* beaucoup plus rare.

C. Lynx Lamk. — *Animal.* Les mêmes observations que sur la *C. Arabica.*

Têt. Présentant plus de variétés de colorations pendant l'accroissement, que dans toutes les autres espèces.

Mœurs. Habite les fonds vaseux, près les brisans, à la profondeur de 2 à 4 mètres. Nourriture végétale.

Localité. En grand nombre aux Séchelles et aux Amirantes.

C. Caurica Lamk. — *Animal.* Les mêmes observations que sur la *C. Arabica.*

Têt. Peu de variétés de couleur pendant l'accroissement.

Mœurs. Habite les fonds rocailleux, près les brisans, à la profondeur de 2 mètres à 2^{m},60. Nourriture végétale.

Localité. Séchelles et Amirantes. En abondance.

C. ANNULUS Lamk. — *Animal.* Les mêmes observations.

Tét. La couleur est plus foncée dans la jeunesse que dans l'âge adulte; ce n'est qu'à la moitié de son accroissement, que la ligne circulaire jaune qui la caractérise, commence à paraître.

Mœurs. Les mêmes que l'espèce précédente.

Localité. Les mêmes que l'espèce précédente.

C. CARNIOLA Lamk. — *Tét.* Dans la jeunesse, l'ouverture est blanche, ce n'est qu'aux trois quarts de l'accroissement que la couleur violette commence à paraître.

Mœurs. Comme la *C. Lynx.*

Localité. Comme la *C. Lynx.*

C. TALPA. Lamck. — *Tét.* Les couleurs sont plus claires dans le jeune âge.

Mœurs. Habite les fonds rocailleux, près des brisans, à la profondeur de 3^{m},30 à 4 mètres. Nourriture végétale.

Localité. Séchelles et Amirantes. Rare surtout aux Séchelles. Les individus des Amirantes ont les couleurs du têt plus foncées et plus vives.

C. ARGUS Lamk. — Les mêmes observations que sur l'espèce précédente.

C. VITELLUS Lamk. — Les mêmes observations que sur la *C. Arabica.*

C. CAPUT SERPENTIS. Lamck. — Les mêmes observations.

C. HISTRIO Lamk. — Les mêmes observations. Plus rare.

C. EROSA Lamk. — *Mœurs.* Ce mollusque habite les cavités, dans les brisans, à 3^{m},30 à 4 mètres de profondeur. Sort rarement de sa retraite; nourriture végétale. Mouvemens assez lents.

Localité. Les Séchelles et les Amirantes. Rare.

C. HELVOLA Lamk. — *Tét.* Point d'astéries à la surface, et l'ouverture blanche dans la jeunesse; ce n'est qu'à l'âge moyen que les astéries commencent à paraître, et au moment d'être adulte que l'ouverture devient rouge.

Mœurs. Cette espèce habite les rocailles, à la profondeur de 3 mètres à 3m,3o. Nourriture végétale. Mouvemens vifs.

Localité Les Séchelles et les Amirantes. En assez grand nombre.

C. MONETA Lamk. — *Mœurs.* On trouve cette espèce dans les endroits rocailleux, fond de vase, à la profondeur de 2m,3o à 2m,6o. Même nourriture.

Localité. Les Séchelles et les Amirantes. Les individus adultes sont très multipliés; mais on ne rencontre jamais les jeunes.

C. SCURRA Lamk. — *Mœurs.* Habite dans les cavités qui se trouvent à la partie inférieure de certains brisans, à la profondeur d'environ 4 mètres. Mouvemens lents.

Localité. Amirantes. Rare.

C. LIMACINA Lamk. — *Tét.* Dans la jeunesse, il est noir, sans aucune tache, et l'ouverture est blanche; plus tard, l'ouverture devient rouge en commençant par l'extrémité antérieure; ce n'est que sur le point d'être adulte que les taches se déposent à l'extérieur.

Mœurs. Habite sous les rocailles, fond de vase, à la profondeur de 3 à 4 mètres.

Localité. Mahé. Rare.

C. ISABELLA Lamk. — *Mœurs.* Habite les fonds rocailleux, à la profondeur d'environ 3 mètres. Les Buccins et les Pourpres la détruisent.

Localité. Séchelles et Amirantes. En assez grand nombre.

C. ASELLA Lamk. — *Mœurs.* Habite dans les brisans, sous les plantes marines, à 2 ou 3 mètres de profondeur.

Localité. Mahé, Praslin et Curieuse. Assez rare.

Genre OVULA.

O. OVIFORMIS Lamk. — *Animal.* Manteau noir et uni, ayant deux lobes, le gauche plus développé que le droit, ne couvrant que les deux tiers du têt pendant le repos, et ne présentant point, comme chez les Cypræa, des mouvemens continuels d'extension et de contraction.

Mœurs. Habite les fonds rocailleux, près les brisans, à la profondeur de 3 à 4 mètres. Se nourrit de végétaux. Est peu agile.

Localité. Les Séchelles et les Amirantes. En assez grand nombre.

O. VERRUCOSA Lamk. — *Animal.* Les mêmes observations que sur le précédent.

Mœurs. Cette espèce habite sous les plantes marines, dans les brisans, à la profondeur d'environ 3 mètres. Nourriture végétale. mouvemens lens.

Localité. Mahé. Très rare.

O. NIGERINA. Dufo. — *Animal.* D'une très petite dimension, ayant le mateau violet, se développant comme celui des deux espèces précédentes.

Têt. Allongé en forme de navette, bombé à la partie supérieure, et aplati à la partie inférieure; les extrémités *non* échancrées sont aiguës; l'antérieure l'est un peu moins. Ouverture plus large en avant qu'en arrière. Point de dents aux deux bords; le gauche est roulé en dedans, et le droit est plié carrément dans le même sens; ce dernier bord est plus long que l'autre. Couleur violette.

Dans la jeunesse, le bord droit est tranchant, et n'est pas plié en dedans; l'ouverture est par conséquent plus large. Le têt, qui est moins bombé, paraît plus long.

Mœurs. Habite les brisans, sur les plantes marines, à environ 2^m,60 de profondeur.

Localité. Mahé. Très rare.

C. ALBA. Dufo. — *Animal.* Manteau noir se développant comme celui des espèces précédentes.

Tét. Ovoïde, strié extérieurement; les extrémités échancrées et très obtuses; l'ouverture plus large en avant; les deux bords roulés en dedans, le droit denté. Couleur de l'extérieur et de l'ouverture blanche.

Mœurs. Habite les rocailles, près les brisans, à 2 ou 3 mètres de profondeur.

Localité. Mahé. Très rare.

Famille des GONIOSTOMES. Blainv.

Genre TROCHUS.

T. OBELISCUS Lamarck.—*Tét.* Dans la jeunesse, des tubercules à l'extérieur; à l'âge adulte ces tubercules n'existent plus; toujours encroûté. Il y a une variété dont le têt est beaucoup plus allongé.

Opercule. Corné, mince, multispiré; les tours de la spirale sont légèrement saillans à la face interne, et rentrans à la face externe. Le point d'origine est central, et c'est la partie la plus épaisse. La face interne est plus lisse que l'autre. L'accroissement de l'opercule se fait par le développement de la spirale qui est toujours arrêtée brusquement à l'endroit où elle se termine. Le point d'attache est de même forme que l'opercule et s'étend jusqu'au dernier tour.

Mœurs. Habite les fonds de vase recouverts de grosses rocailles et de plantes marines, à la profondeur de 2 à 3 mètres. Nourriture végétale. Mouvemens rapides. Beaucoup d'ennemis parmi les mollusques.

Localité. Les Séchelles et les Amirantes. En grand nombre.

T. TUBERCULATUS Dufo. — *Tét.* Sans drap marin; épais, nacré à l'intérieur; à sommet assez élevé; quatre rangs de petits tubercules à chaque tour. Ombilic profond; ouverture large et anguleuse, plissée dans tout son contour; columelle torse et dentée avec un gros pli extérieur contournant l'ombilic; le bord droit tranchant. Couleur extérieure blanche avec des fascies rouges.

Opercule. Analogue à celui du *T. obeliscus* mais plus circulaire, parceque l'extrémité du dernier tour de la spirale, au lieu de s'arrêter brusquement, va se joindre insensiblement au tour précédent.

Mœurs. Les mêmes que le *T. obeliscus.*

Localité. Mahé. Assez rare.

T. RARUS Dufo. — *Tét.* Sans drap marin; de petite dimension, épais, non nacré à l'intérieur; sommet assez élevé; les tours de spire bien marqués, le dernier a sept rangs de tubercules noirs et blanc tour-à-tour, les cinq rangs inférieurs sont séparés par quatre doubles rangs de petits tubercules rouges, et les trois supérieurs sont séparés par deux rangs simples de tubercules rouges aussi, mais un peu plus gros. Le tour précédent n'a que trois rangs de tubercules noirs et de blancs et deux de rouges. Le sommet est rose. Ouverture anguleuse ayant une dent et des plis au bord droit; le bord gauche distinct de la columelle est denté, et la columelle qui est torse l'est aussi. Ombilic très étroit. Ouverture blanche.

Opercule. Semblable à celui du précédent.

Mœurs. Habite sous les roches, dans les fonds de vase et de rocailles où croissent des plantes marines, à la profondeur de 2 à trois mètres.

Localité. Mahé. Très rare.

T. LABIO Lam. — *Opercule.* Brun clair et très lisse. L'extrémité de la spirale va joindre insensiblement le tour précédent.

Mœurs. Habite dans les fissures des rochers ou dans les intervalles des roches entassées; il ne sort de sa retraite que lorsque la mer monte; il vient alors à la surface des roches. Nourriture végétale. Mouvemens lents.

Localité. Mahé, Silhouete et Praslin. Les habitans le mangent.

T. AUSTRALIS Lam. — *Opercule.* Semblable au précédent.

Mœurs. Habite à une certaine distance du rivage, sur des rochers qui sont entièrement couverts lorsque la mer est haute, et dont la partie supérieure reste à sec à marée basse; les jeunes se tiennent sur cette partie découverte, et les adultes plus bas.

Ces mollusques sont tous sans mouvemens pendant la basse mer; ils ne commencent à se remuer assez lentement que lorsqu'elle monte. Ils se nourrissent de végétaux.

Localité. Séchelles et Amirantes. En assez grand nombre partout. On les mange dans quelques îles.

T. TECTUM Lam. — *Animal.* Ayant le pied d'un beau vert.

Opercule. Verdâtre. Analogue pour la forme et la structure à celui du précédent.

Mœurs. Habite les fonds vaseux et rocailleux, à la profondeur de 2m,60 à 3 mètres. Nourriture végétale. Mouvemens vifs. Ayant beaucoup d'ennemis principalement les Ranelles, les Tritons et les Pourpres.

Localité. Mahé. Assez rare.

Famille des CRICOSTOMES Blainv.

Genre TURBO.

T. MARMORATUS Lamarck. — *Tét.* Les tubercules ne commencent à paraître que dans l'âge moyen.

Opercule. Corné, paucispiré, recouvert extérieurement d'un dépôt calcaire épais; sa forme est celle d'une demi-sphère aplatie. La face interne est un peu concave; l'origine est au point le plus profond de la spirale; ce centre est plus antérieur que postérieur; la ligne de jonction des tours de la spirale est légèrement saillante et colorée en noir; le point d'attache qui occupe toute la couche cornée, ne couvre pas entièrement la face interne. La face externe, à-peu-près unie, est plus bombée du côté gauche que du côté droit; sa couleur est blanche à gauche, et d'une légère teinte brune à droite, un peu plus foncée à l'extrémité postérieure qu'à celle antérieure.

Mœurs. Ce mollusque habite les fonds rocailleux, sur des rochers épars que la mer ne laisse jamais à sec lorsqu'elle est basse. Nourriture végétale. Mouvemens assez rapides. Force d'adhérence considérable.

Localité. Les Séchelles et les Amirantes. Assez commun. Les noirs le mangent.

T. SETOSUS Lam. — *Tête.* Toujours encroûté dans le vieil âge.

Opercule. Corné, recouvert de calcaire, de même forme et structure que le précédent; mais moins aplati, la face interne moins concave est presque entièrement couverte par la couche cornée; la ligne de jonction des tours de la spirale est très saillante et son extrémité vient rejoindre le tour précédent. Le côté gauche de la face extérieure est plus bombé et plus épais que le droit; cette face est à-peu-près unie; cependant on y remarque quelques stries onduleuses, ces stries, dans le jeune âge, existent partout.

Mœurs. Les mêmes que le précédent.

Localité. Séchelles et les Amirantes. Les habitans les mangent.

T. ARGYROSTOMUS Lam. — *Opercule.* Corné, meme forme et structure que le précédent; la face interne est plane : elle serait plutôt convexe que concave; mais elle est aussi entièrement couverte par la couche cornée. La ligne de jonction des tours de la spirale est peu saillante. La face externe est plus bombée du côté gauche que du côté droit, et elle est couverte de points mamelonnés plus larges à l'extrémité postérieure qu'à l'antérieure; il y a plusieurs nuances de couleur brune, enfumée, et d'orange sur un fond blanc, avec un liséré jaune sur le bord droit.

Mœurs. Les mêmes que le précédent.

Localité. Les mêmes que pour le précédent.

Genre LITTORINA.

L. ANGULIFERA — *Opercule.* Corné, très mince surtout du côté droit; de forme demi ovale, le bord gauche en ligne droite et l'autre courbe : élément antérieur et subspiré.

Mœurs. Habite les fonds de vase, sous les plantes marines qui couvrent la surface de certains madrépores épars. Nourriture végétale. Mouvemens vifs. Les Congres, les Crabes et les Buccins le détruisent.

Localité. Les Séchelles et les Amirantes. Assez communément.

Genre VERMETUS.

V. LUMBRICALIS (Adanson) Lamarck.— *Opercule.* Corné, circulaire; ces élémens sont circulaires, concentriques et très rapprochés; ils sont légèrement saillans à la face interne; le point central l'est d'avantage; et la face externe étant concave, l'opercule a un peu la forme d'un entonnoir.

Mœurs. Habite à toutes les profondeurs et dans tous les fonds adhèrent à des corps marins; il préfère les fonds vaseux. Il sort une partie de son corps du têt et l'y rentre avec une grande vivacité; il répète souvent ce mouvement. Les Buccins le détruisent.

Localité. Les Séchelles et les Amirantes. Très multiplié.

Genre CYCLOSTOMA.

C. ORTIX Férussac. — *Opercule.* Calcaire, multispiré, de forme presque circulaire; les bords sont épais, le contour est garni de dents émoussées. La face interne est légèrement convexe et la face externe un peu concave. Les tours de la spirale ne sont point régulièrement développés.

Mœurs. Habite dans les forêts, au sommet des montagnes, sur les arbustes et les lianes, jamais sur les grands arbres. Se nourrit de végétaux vivans. Mouvemens assez lents et rares

Localité. Mahé en grand nombre.

Famille des ELLIPSOSTOMES Blainv.

Genre PHASIANELLA.

P. MARMORATA Dufo. — *Têt?* De petite dimension, ovale, lisse et couvert d'une pellicule très mince et transparente; le dernier tour de spire beaucoup plus grand que le reste; l'ouverture ovale presque circulaire; le bord droit tranchant, la collumelle arrondie, lisse et blanche. Les couleurs extérieures sont toujours marbrées et très variées, ayant à chaque suture des points allongés d'une nuance différente de celles du fond.

Opercule. Calcaire, subspiré, forme ovale presque circulaire, aplati à la face interne, et convexe à la face externe. Le point d'origine de la spirale est sitrié à l'extrémité antérieure au côté gauche.

Mœurs. Habite dans les brisans, sur les plantes marines à la profondeur de 2 à 3 mètres. Nourriture végétale. Mouvemens lents et rares; beaucoup d'ennemis.

Localité. Les Séchelles et les Amirantes. Rare à l'état vivant.

Famille des HEMECYCLOSTOMES Blainv.

Genre NATICA.

N. MAMILLA Lamarck. — *Animal:* Le pied et le manteau recouvrent presque entièrement le têt.

Têt. Sans drap marin.

Opercule. Corné; ayant la forme d'un ovale dont le côté gauche serait en partie coupé par une ligne droite. Cet opercule est remarquable par un point saillant, origine de l'élément subspiré, ayant une cavité latérale; ce point est situé à l'extrémité antérieure près le bord gauche. La partie attachée à l'animal est plus à gauche qu'à droite.

Mœurs. Habite le plus ordinairement les plages de sable mêlé à la vase, à la profondeur de 1 à 4 mètres. Ne dépasse jamais l'ouverture du trou où il se loge. Nourriture végétale. Beaucoup d'ennemis, tant chez les poissons que parmi les Crustacés et les Mollusques.

Localité. Les Séchelles et les Amirantes. Assez commun partout.

N. MELANOSTOMA Lam. — *Têt.* Couvert dans le jeune âge d'un drap marin mince et demi transparent.

Opercule. Corné, et ayant la même forme que le précédent, mais le point interne, origine de la spirale, est bien moins saillant et n'a point de cavité latérale; le bord gauche est légèrement arqué. La couleur de l'opercule est brun très foncé.

Mœurs. Habite les fonds terreux, couverts de plantes marines,

à la profondeur de 2 à 3 mètres. Mêmes habitudes et même nourriture que la *N. mamilla*. Beaucoup d'ennemis.

Localité. Séchelles et Amirantes. Assez rare aux Séchelles.

N. MAHESIENSIS Dufo. — *Tét.* Globuleux, uni, couvert d'une pellicule très mince et demi transparente; spire peu allongée; ouverture ovale, le bord gauche oblique ayant une callosité qui recouvre presque entièrement l'ombilic; le bord droit tranchant même lorsque l'individu est adulte. Couleur gris jaunâtre à l'extérieur; l'extrémité de la spire noirâtre; le côté gauche de l'ouverture est banc, et le droit est brun, un peu plus clair sur le bord.

Opercule. Calcaire, demi ovale, ayant la face interne revêtue d'une légère pellicule cornée. Le point d'origine de la spirale placé comme dans les autres espèces, et encore très apparent quoique bien moins saillant. L'accroissement en surface se fait sur le bord gauche, et l'épaississement n'a lieu qu'à l'extérieur. Couleur blanche.

Murs. Les mêmes que la *N. mamilla*.

Localité. Mahé. Assez rare.

Genre NERITA.

N. POLITA Lamarck. — *Opercule.* Calcaire, subspiré, demi ovale, le bord gauche moins courbé que le droit. A la partie antérieure à gauche de la face interne, sont deux apophyses; l'une antérieure, la plus petite, ne paraît être que la continuation de la postérieure qui est plus saillante : elles sont réunies par une plaque striée. Le bord gauche a encore dans son milieu, une saillie très prononcée et très épaisse. Sur la face externe, à partir du point d'origine de l'élément subspiré, on remarque des stries d'accroissement obliques; sur le bord droit de cette face il y a un bourrelet aplati et strié dans sa largeur.

Mœurs. Habite les roches qui sont peu de temps couvertes par la mer au moment de la marée. Il se meut seulement lorsqu'il est couvert par l'eau, alors ses mouvemens sont vifs et rapides. Nourriture végétale.

Localité. Séchelles et Amirantes. Les habitans le mangent.

N. EXŪVIA Lamck. — *Opercule.* La face interne est un peu concave; la partie postérieure du bord gauche montre des stries prononcées d'accroissement, le reste de la face interne où se trouve un large point d'attache, est lisse. Les apophyses sont jointes par une plaque rugueuse. La face externe est granuleuse. Couleur d'un gris ardoise et l'apophyse rougeâtre.

Mœurs. Habite les roches qui sont presque toujours entièrement couvertes d'eau. Nourriture végétale. Mouvemens rapides.

Localité. Séchelles et Amirantes. En grand nombre.

N. ALBICILLA Lam. — *Opercule.* Presque ovale; le milieu de la face interne beaucoup plus saillant que le reste; les deux apophyses réunies par une plaque rugueuse qui couvre l'antérieure. La face externe est granuleuse et grise; l'interne est d'un blanc brillant.

Mœurs. Les mêmes que la *N. exuvia.*

Localité. Séchelles et Amirantes. En grand nombre.

N. TUNCTATA. — Les mêmes observations que sur la *N. albicilla.*

N. UNDATA Lamarck. — Les mêmes observations que sur la précédente.

N. DEBILIS Dufo. — *Tét.* Mince et demi globuleux; spire peu allongée, mais bien marquée; ouverture en demi-cercle; le bord droit, uni et tranchant, est plus élevé que le gauche, qui est aussi uni, tranchant et sans dents, et qui incline un peu en dedans. L'extérieur est strié dans le sens de la longueur. La couleur est noirâtre, marbrée de gris; l'ouverture est blanche au bord gauche, et grise avec de petites lignes noires au bord droit.

Opercule. Plus allongé que chez les autres espèces. L'apophyse antérieure est tout-à-fait à l'extrémité: elle présente postérieurement une petite cavité; l'autre apophyse, plus large, est striée légèrement et détachée entièrement de la première. Près du bord gauche, qui est sans coude, il y a des lignes d'accroissement parallèles à ce bord. La face interne est bombée, et l'externe est plane. Le milieu de l'opercule est plus épais que les bords; le droit l'est moins que le gauche.

Mœurs. Habite dans les brisans, sur les plantes marines, à la profondeur de 2 à 3 mètres. Nourriture végétale. Mouvemens très rapides. Les Congres la détruisent et l'avalent sans la mâcher.

Localité. Mahé, au N. O. de l'île. Rare.

Le peu d'épaisseur du têt et la séparation des deux apophyses de l'opercule, rapprochent tellement la *N. debilis* du genre *Neritina*, que cette espèce pourra former le passage immédiat entre les deux genres.

Genre NERITINA.

N. RARA Dufo. — *Tét.* Recouvert d'un drap marin uni et noir; mince, demi globuleux; spire un peu rentrante et en partie cachée par l'extrémité postérieure du bord droit. L'ouverture en demi-cercle, le bord droit uni et tranchant, forme une gouttière à la partie postérieure; le gauche, légèrement concave au milieu, est dentelé dans toute sa longueur; il est aussi plus épais à la partie postérieure qu'à l'antérieure. La couleur du côté droit est blanche bleuâtre, avec une bande orange dans tout son contour; le gauche est gris enfumé.

Opercule. Ayant beaucoup d'analogie avec celui de la *N. debilis.* Les deux apophyses ne sont pas réunies : la plus antérieure est penchée en avant; la postérieure déborde le bord gauche : l'une et l'autre sont en gouttière. Couleur brune jaunâtre.

Mœurs. Habite les torrens les plus rapides; elle préfère surtout les cascades. Nourriture végétale. Mouvemens très vifs. Les rats la détruisent.

Localité Mahé. Très rare.

Genre SEPTARIA, ou NAVICELLA.

S. ELLIPTICA Lam. — *Tét.* Perdant entièrement l'extrémité postérieure dans le vieil âge.

Opercule. Calcaire; la forme générale très irrégulière, anguleuse et variable; l'extrémité postérieure, cornée, est attachée fortement à l'animal; le reste n'y est qu'appliqué. La face inférieure est légèrement convexe, et la supérieure concave. Le

point d'origine est à droite, à la partie antérieure. Sur la face inférieure, on distingue les stries d'accroissement; l'opercule a toujours sur cette face un côté assez saillant qui déborde la partie antérieure droite.

Mœurs. Habite les torrens; s'attache à la partie inférieure des roches sur lesquelles roulent les eaux. Nourriture végétale. Mouvemens rapides, mais rares. Vivipare. Les rats la détruisent.

Localité. Mahé. Rare.

Famille des OXYSTOMES Blainv.

Genre JANTHINA.

J. FRAGILIS Lam. *Animal.* Ayant un appareil natatoire composé d'un grand nombre de vésicules, qui sont gonflées quand l'individu surnage, et vides lorsqu'il est au fond.

Mœurs. Le plus souvent ce Mollusque se tient à la surface de l'eau, dans les endroits dont le fond est vaseux et couvert de plantes marines. Le corps se développe lentement hors de la coquille, et a peu de mouvemens. Nourriture végétale. Beaucoup d'ennemis parmi les Oiseaux, les Poissons, les Crustacés et les Mollusques.

Localité. Séchelles et Amirantes.

Sous-Classe des PARACEPHALOPHORES MONOÏQUES.

Famille des AURICULACÉS Blainv.

Genre TORNATELLA.

T. NITIDULA Lam. — *Mœurs.* Cette espèce habite les fonds vaseux, à la profondeur de 2 à 3 mètres. Nourriture végétale. Mouvemens lents. La proie des Casquillons.

Localité. Mahé. Rare.

La *T. solidula* et la *T. fasciata* ont les mêmes mœurs que la *T. nitidula*. On les trouve dans toutes les Séchelles et les Amirantes.

Famille des LIMACINÉES.

Genre BULIMUS.

B. ORNATUS Dufo. — *Tét.* Oblong; six tours de spire, le dernier plus grand que tous les autres ensemble. Ouverture ovale, obliquant un peu à droite; le bord droit retourné en dehors et aplati; le gauche, qui s'étend extérieurement, présente une gouttière à la partie postérieure, et forme un ombilic profond. L'extérieur du têt est strié; il est jaune brunâtre, avec une bande étroite, violette, au milieu du dernier tour et aux sutures; le bord columellaire est violet-brun.

Il y a une variété dont la couleur extérieure est jaune, sans bandes, l'extrémité de la spire rose, et la partie déprimée du côté gauche blanche.

Mœurs. Habite les endroits les plus frais et les plus couverts, sur les lianes et les arbustes à la moyenne hauteur des montagnes, et principalement dans les gorges. Se nourrit du feuillage des plantes sur lesquelles il se tient. Mouvemens très vifs.

Localité. Mahé. Assez rare.

B. NIGER Dufo. — *Tét.* Oblong; quatre tours de spire, le dernier, plus grand que tous les autres ensemble, est caréné. Ouverture ovale peu large, le bord droit arrondi et non retourné; le gauche présente une gouttière oblique à sa partie postérieure. Point d'ombilic. L'extérieur strié. Couleur brune uniforme très foncée.

Mœurs. Les mêmes que le *B. ornatus.*

Localité. Mahé et Praslin. Très rare.

B. STRIGILOSUS Férussac. — *Animal.* Noir; pied très petit, en forme de fer de lance.

Tét. Paraissant très noir quand l'animal est dedans, et brun foncé lorsqu'il est vide.

Mœurs. Habite les endroits profonds, couverts et humides. Se nourrit de feuilles vertes. Mouvemens très vifs; ne rentrant pas

dans son têt quand on l'attaque, se débattant au contraire avec vivacité. Les Oiseaux en détruisent beaucoup.

Localité. Mahé. Assez rare.

B. OCTONUS Férussac. — *Mœurs.* Ne se trouve qu'au sommet des montagnes, dans les cavités des rochers. Se nourrit de mousses. Mouvemens lents et rares.

Localité. Mahé. Assez rare.

Genre ACHATINA.

A. MAURITIANA Lam. — *Animal.* Ayant le pied très grand et très épais.

Têt. Il y a une variété ombiliquée, et dont la spire est moins allongée.

Mœurs. Habite particulièrement les vallées les plus humides; il reste caché sous les feuillages morts et dans les fumiers, lorsque le temps est sec, et n'en sort que les jours de pluie; se nourrit de végétaux verts ou morts et d'excrémens.

Ses mouvemens sont rapides. Cet animal recouvre de terre, à mesure qu'il pond, ses œufs, entourés d'un têt calcaire jaune: ils ne sont pas réunis en tas, mais forment une traînée qui a au moins deux pieds. Les Lézards détruisent les jeunes individus de cette espèce.

Localité. Mahé. En grand nombre. La variété ombiliquée est très-rare.

Genre PUPPA.

P. DUSSUMIERI Férussac. — *Têt.* Dans le jeune âge, de forme conique; le bord droit tranchant.

Mœurs. Habite au sommet des montagnes, sur les arbustes et les lianes. Se nourrit de feuilles vertes. Mouvemens assez rapides.

Localité. Mahé. Rare.

Genre HELIX.

H. SIMILARIS Férussac. — *Têt.* Quelquefois avec des bandes rougeâtres.

Mœurs. Habite les potagers près des bords de la mer. Se nourrit de feuilles vertes. Mouvemens lents et rares. Se cache dans les temps secs.

Localité. Mahé et Praslin. En petite quantité.

H. DUSSUMIERI Férussac. — *Mœurs.* Se tient toujours au sommet des montagnes, sous les feuilles de liane, dont elle se nourrit. Mouvemens lents et rares.

Localité. Mahé. Très rare.

H. UNIDENTATA Férussac, — *Tét.* Lorsqu'il est jeune, le sommet est très surbaissé; le dernier tour est beaucoup plus caréné que dans l'âge adulte, et le bord droit est tranchant. Sa couleur est alors d'un brun jaunâtre clair qui devient promptement brun très foncé.

Il y a une variété plus petite et plus globuleuse.

Mœurs. Habite la moyenne région des montagnes, quelquefois sur les grands arbres, mais le plus souvent sur les arbustes et les lianes. Pendant toute la belle saison, ces Mollusques se cachent dans la terre ou dans les cavités des rochers; ils ne sortent guère qu'à l'époque de l'hivernage, ou lorsqu'il fait de grandes pluies, qui durent plusieurs jours. Nourriture, feuilles vertes. Mouvemens lents.

Cette espèce est vivipare, ou plutôt ovo-vivipare. C'est, je crois, avec l'espèce suivante, les seules de tout le genre *Helix* qui ne soient pas ovipares; au moins, je n'ai trouvé cette particularité signalée dans aucun des ouvrages de Malacologie que j'ai pu consulter.

Elle porte soixante jours, avant de naître, les petits placés dans l'oviducte les uns à la suite des autres, sont entourés d'une matière glaireuse, plus épaisse vers l'ouverture de leur têt. Le corps de la mère ne s'étend pas hors de sa coquille lorsque les petits viennent au monde; après avoir quitté l'oviducte, ils sortent au dehors, en se glissant, par leur propre mouvement, entre le corps de la mère et sa coquille. Ils sont ordinairement au nombre de deux, quelquefois trois; mais ce dernier cas est rare, et quand il arrive, il y a un de ces petits beaucoup moins

fort que les deux autres. Pendant tout le temps de la gestation, l'animal maigrit considérablement; rendu au terme, il a perdu plus de la moitié de son volume.

J'ai constamment remarqué que les individus dont le têt est le moins foncé en couleur, étaient les seuls qui produisissent des petits; mais je n'ose conclure de cette observation, que ces individus soient des femelles et les autres des mâles : cette séparation de sexes serait trop opposée à l'hermaphroditisme avec accouplement réciproque, si bien reconnu jusqu'à présent dans toutes les espèces d'*Helix;* je dois seulement me borner à consigner ici, sans en tirer aucune conséquence, que certains individus de l'*Helix unidentata* donnent naissance à des petits vivans, tandis que d'autres n'en font point. C'est en conservant vivans, pendant long-temps et à plusieurs reprises, un grand nombre de ces animaux, que j'ai pu constater ce fait avec certitude, et qu'il m'a été permis en même temps de recueillir les diverses autres observations qui précèdent.

Localité. Mahé. Assez rare.

La variété plus globuleuse est de Silhouette.

H. STUDERIANA Férussac. — *Têt.* Dans le jeune âge, la spire est presque plate; la base est un peu bombée; il y a au bord droit un coude qui provient de ce que, à cet âge, le dernier tour est fortement caréné. La carène disparaît entièrement quand l'individu est adulte. La spire des jeunes est jaune-brun, et la base est blanche.

Mœurs. Habite au sommet des montagnes, sur les arbustes et les lianes. Se nourrit de feuilles vertes. Mouvemens lents.

Toutes les particularités relatives à l'ovo-viviparité de l'*Helix unidentata* sont également applicables à l'*Helix studeriana:* dans cette dernière espèce, les individus dont le têt est moins coloré sont aussi les seuls qui produisent des petits, mais un ou deux seulement.

Localité. Praslin. Rare.

Ordre des CHISMOBRANCHES Blainv.

Genre Sigaretus.

C. CAROLINUS. — *Animal.* Blanc, recouvrant en partie sa coquille avec les bords de son manteau.

Tét. Couverte d'une pellicule mince, transparente et non velue.

Mœurs. Cette espèce habite dans les brisans, à la profondeur de 3 à 4 mètres. Nourriture végétale. Mouvemens très lents, ne sortant guère de la place qu'il a adoptée.

Localité. Mahé. Très rare.

Genre Cryptostoma.

C. NIGRUM. — *Animal.* Noir, recouvrant entièrement la coquille.

Mœurs. Ce Mollusque habite les brisans, à la profondeur de 3 à 4 mètres. Nourriture végétale. Mouvemens continuels d'extension, de contraction et de progression, lents et rares. Les Crabes et les Congres le dévorent.

Localité. Les Séchelles et les Amirantes. Assez rare.

Genre Stomatella.

S. IRISATA Dufo. — *Animal.* Recouvrant en partie sa coquille avec les bords de son manteau ; extérieur noir.

Tét. Très déprimé, auriculé ; spire peu allongée, mais apparente ; ouverture arrondie, plus large que longue ; bord droit strié intérieurement ; l'extérieur du tét strié et granuleux, de couleur blanche avec des fascies noirs et des points rouges, le bord gauche blanc ; intérieur subnacré, avec des bandes verdâtres.

Mœurs. Les mêmes que celles du *Sigaretus carolineus.*

Localite. Mahé. Très rare.

S. MINIMA Dufo. — *Animal.* Recouvrant aussi à-peu-près sa coquille.

Tét. Déprimé, auriculé; spire peu apparente; ouverture ovale, beaucoup plus large que longue; le bord droit uni et tranchant, le gauche lisse et plat. Extérieur non strié, de couleur blanche marbrée de rouge; l'intérieur non nacré.

Mœurs. Cette espèce a été trouvée fixée sur une *A. margaritifera* pêchée à la drague à six brasses de profondeur. Fond de vase.

Localité. Mahé.

ORDRE DES MONOPLEUROBRANCHES BLAINV.

Famille des APLYSIENS Blainv.

Genre APLYSIA.

A. TIGRINA. — *Animal.* Répandant plus de liqueur rouge que les espèces d'Europe; la couleur est aussi plus foncée.

Mœurs. Habite à la profondeur de 2 à 3 mètres, sur des roches couvertes de plantes marines, et particulièrement dans les cavités que présentent ces roches. Cet animal change rarement de place : ses principaux mouvemens sont ceux d'extension et de contraction. Nourriture végétale. Les Congres et les jeunes Requins le détruisent.

Localité. Les Séchelles et les Amirantes. Rare.

A. DOLABELLA Rumph. (Lamk.). — Les mêmes mœurs que l'*A. tigrina.*

Localité. Les Séchelles et les Amirantes. En grand nombre partout.

Famille des PATELLOIDES Blainv.

Genre OMBRELLA.

O. INDICA Lamk. — *Tét.* Sans drap marin.

Mœurs. Cette espèce habite les brisans, sur de petites plantes marines, à la profondeur de 2 à 3 mètres. Mouvemens lents,

et changeant peu de place. Lorsque ce Mollusque est mouillé, il étend et contracte continuellement son manteau. Il est la proie des Congres et des Crabes.

Localité. Les Séchelles et les Amirantes. Rare.

Famille des ACÈRES.

Genre BULLA.

B. AMPULLA Lam. — *Tét.* Drap marin non velu, mince et demi transparent.

Mœurs. Cette espèce habite les fonds de sable vaseux, à la profondeur de 1 à 4 mètres, et particulièrement sur le bord de canaux très profonds. Mouvemens lents et rares. Beaucoup d'ennemis, tant parmi les Poissons que chez les Mollusques.

Localité. Séchelles et Amirantes. En grand nombre.

B. PHYSIS Lam. — *Tét.* Couvert de drap marin non velu, mince et demi transparent.

Mœurs. Se tient dans les fonds de sable pur, à la profondeur de 1 à 3 mètres. Mouvemens lents et rares. Beaucoup d'ennemis.

Localité. Les Séchelles et les Amirantes. Très rare.

B. APLUSTRE Lam. — *Mœurs.* Habite les fonds de vase, aux environs des embouchures de rivière, et à la profondeur de $1^{m},60$ à 2 mètres. Mouvemens lents et rares. Les Crabes et les Raies la détruisent.

Localité. Mahé. Très rare.

B. NAUCUM Lamk. — *Mœurs.* Se trouve dans les bancs de sable et autour des roches éparses, à la profondeur de 2 à 3 mètres. Mouvemens lents et rares. Il sert de nourriture aux Crabes et aux Raies.

Localité. Mahé. Très rare.

B. ALBICITA Dufo. — *Tét.* Couvert de drap marin lisse et transparent; ovoïde; spire rentrante; ouverture beaucoup plus large antérieurement; bord droit tranchant, déprimé postérieu-

rement et plus long que le gauche, qui est renflé au milieu. Extérieur strié aux deux extrémités. Couleur blanche, uniforme.

Mœurs. Habite les fonds de vase, aux environs des embouchures de rivières, à la profondeur de 1 m,60 à 2 mètres. Peu de mouvemens. La proie des Crabes.

Localité. Mahé. Très rare à l'état vivant.

Sous-classe des PARACEPHALOÏDES HERMAPHRODITES.

Famille des RÉTIFÈRES.

Genre PATELLA.

P. DENTATA. — *Mœurs.* Habite sur les roches qui sont entièrement couvertes à la marée et en partie à sec, lorsque la mer est basse. Mouvemens assez vifs, mais rares, et changeant peu de place. Nourriture végétale.

Localité. Les Séchelles et les Amirantes. En grand nombre.

P. VIRIDIS Dufo. — *Tét.* Assez mince. Ouverture ovale, plus large en arrière; sommet droit, presque médian; cavité peu profonde; le bord dentelé irrégulièrement et plissé. L'intérieur blanc, marbré de brun dans le fond, et quelques taches noires sur les bords; l'impression musculaire, en fer-à-cheval, est verdâtre.

Il y a une variété dont l'intérieur du tét est d'un beau vert châtoyant.

Mœurs. Habite les roches qui ne sont que rarement couvertes par la mer, ou celles qui ne sont mouillées que par le rebondissement des lames. Mouvemens très rares. Nourriture végétale.

La variété verte dans l'intérieur habite les brisans couverts de plantes marines, à la profondeur de 3 mètres à 3m,30.

Localité. Les Séchelles et les Amirantes. En grand nombre.

C'est à Mahé seulement que j'ai trouvé quelques individus de la variété citée.

P. AURIFERA Dufo. — *Tét.* Assez mince. Ouverture ovale. Sommet penché et situé très en avant; cavité profonde; les bords

unis et tranchans; l'extérieur strié; l'intérieur de différentes nuances de jaune d'or très brillant; l'impression musculaire en fer-à-cheval est plus terne; le fond brun et des lignes brunes autour du bord.

Mœurs. Comme la *P. viridis*, habite les roches qui ne sont mouillées que par le rebondissement des lames.

Localité. Mahé. Assez rare.

P. VIRGINUM Dufo. — *Tét.* Assez épais; ouverture ovale, plus large en arrière; sommet droit et situé un peu en avant; cavité assez profonde. Plissé à l'extérieur; le bord dentelé présente des gouttières qui vont jusqu'au fond et qui répondent aux plis extérieurs. L'impression musculaire large. Couleur de l'intérieur blanche, uniforme. L'extérieur toujours couvert de petits végétaux.

Localité. Mahé. Très rare.

Mœurs. Habite les brisans couverts de plantes marines, à la profondeur de 2^{m},30 à 2^{m},60. Mouvemens très rares. Se nourrit de végétaux.

P. MALICOLOR Dufo. — *Tét.* Épais; ouverture ovale plus large en arrière; sommet droit et situé un peu en avant; cavité peu profonde; les bords plissés extérieurement; des gouttières intérieures qui répondent à ces plis. L'impression musculaire présente un bourrelet gros et saillant. Couleur intérieure verte, avec des taches brunes au fond. L'extérieur très encroûté.

Mœurs. Les mêmes que la *P. virginum.*

Localité. Mahé. Très rare.

Famille des BRANCHIÈRES Blainv.

Genre EMARGINULA.

E. PLANTARUM Dufo. — *Tét.* Épais, ovale, patelloïde; cavité assez profonde; sommet droit, situé un peu en avant; extérieur plissé. La fente est terminée intérieurement par une gouttière qui va jusqu'au fond : de chaque côté de cette fente, il y a une cavité où s'insèrent les extrémités de deux petits muscles. Dans

l'intérieur, se trouvent d'autres gouttières qui répondent aux plis extérieurs. Couleur intérieure blanche verdâtre ; extérieur toujours couvert de petites plantes marines.

Mœurs. Habite les brisans couverts de plantes marines ; à la profondeur de 3 mètres à $3^{m},30$. Mouvemens lents et rares.

Localité. Mahé. Très rare.

Genre PARMAPHORUS.

P. GRANULATUS Lamk. — *Animal.* Recouvrant entièrement le têt.

Mœurs. Se tient sur les brisans couverts de petites plantes marines, à la profondeur de 3 mètres à $3^{m},30$. Mouvemens d'extension et de contraction très vifs et presque continuels, ceux de locomotion à-peu-près nuls. Nourriture végétale. Les Congres et les Crabes la détruisent ; les premiers l'avalent sans la mâcher.

Localité. Les Séchelles et les Amirantes. Assez rare.

Famille des CALYPTRACIENS.

Genre CALYPTRÆA.

C. ROISSYI Nob. — *Têt.* Conique, peu élevé ; sommet penché en arrière et plus postérieur qu'antérieur ; ouverture à-peu-près circulaire, sur un même plan, et bordée de fines dentelures formées par l'extrémité des stries de la surface extérieure ; le cornet conique interne, arqué et ouvert par la moitié, a une direction oblique, et porte en dedans des stries d'accroissement parallèles à l'ouverture : dans le jeune âge, ce cornet ne s'élève pas à la moitié de la hauteur du têt. L'intérieur du têt est lisse, et la couleur générale, tant en dedans qu'en dehors, est d'un blanc grisâtre.

Support. Plus grand que l'ouverture, dont il a irrégulièrement la forme, et qu'il déborde à-peu-près également de tous côtés. Sa surface est un peu concave, plus épaisse près de son contour que vers le centre, et y offrant les impressions des dentelures qui terminent les bords du têt.

Ce support adhère à la surface des corps marins, comme celui des *Hypponyces* fossiles. L'animal ne le construit qu'à un certain âge, ainsi que je m'en suis assuré sur de jeunes individus appliqués à l'extérieur d'individus plus âgés, et qui au point de jonction en étaient dépourvus.

Cette espèce étant jusqu'à présent la seule Calyptrée dans laquelle on ait observé un support, se distingue facilement de toutes ses congénères : dans le jeune âge, avant que ce disque calcaire soit formé, elle se rapproche du *Calyptræa equestris*, mais elle en diffère par le contour de son ouverture, dentelé et exactement sur un même plan, ainsi que par l'angle moins ouvert que forment les bords de la fente de son cornet interne.

Mœurs. Le *Calyptræa Roissyi* habite les brisans, à la profondeur de 3 mètres environ. Le seul mouvement que j'aie pu lui reconnaître, consiste à soulever son têt antérieurement, en l'écartant ensuite du support.

Localité. Mahé, îles Séchelles, où il est très rare.

Genre HIPPONYX.

H. ORIENTALIS. — *Support.* Dépendant du corps étranger sur lequel l'animal adhère, et portant à son contour les impressions des dents qui existent à l'ouverture du têt ; à-peu-près au centre, mais plus en arrière qu'en avant, on remarque une protubérance en fer-à-cheval.

Mœurs. Vit fixé sur les coquilles, et habite à plus ou moins de profondeur.

Localité. Séchelles et Amirantes. Très multiplié partout.

CLASSE DES ACEPHALOPHORES. BLAINV.

Famille des OSTRACES Blainv.

Genre OSTREA.

O. HYOTIS Lamk.—*Têt.* Il y a une variété chez laquelle les tubercules tubuleux de la valve supérieure n'existent point.

Mœurs. Adhère sur les Madrépores, dans les fonds de vase, à la profondeur de 3 à 5 mètres environ.

Localité. Les Séchelles principalement à Mahé et aux Amirantes.

O. SPINOSA. — *Mœurs.* Adhère sur les roches qui ne sont couvertes d'eau qu'à marée haute.

Localité. Mahé. Fort rare.

O. CRISTA-GALLI Lamk. — *Mœurs.* Adhère sur les Madrépores, à la profondeur de 3 à 8 mètres environ.

Localité. Les Séchelles et les Amirantes. Rare partout.

O. DENTIFERA Dufo. — *Tét.* De forme irrégulière, inéquivalve, très inéquilateral; la valve droite un peu bombée extérieurement, et la gauche concave; l'une et l'autre ayant presque tout autour, les bords plissés et dentelés à la partie antérieure près le sommet. Autour de la partie intérieure de la valve droite, se trouvent des dents qui s'insèrent dans de petites cavités situées à la valve gauche. Le ligament principal court et assez épais, est situé au milieu de la charnière qui est droite, et entre deux petits ligamens minces. L'impression musculaire plus près de la partie postérieure et au milieu de la hauteur. Couleur intérieure blanche, extérieure verdâtre.

Mœurs. Adhère sur les souches de mangliers; il reste à sec lorsque la mer est basse.

Localité. Mahé et Praslin. Cette espèce est fort bonne à manger.

O. ELLIPTICA Dufo. — *Tét.* De forme ovale, allongée, à-peu-près équivalve et équilatéral; la valve droite bombée à l'extérieur, et concave à l'intérieur, la gauche concave extérieurement, et bombée au milieu intérieurement. Les bords plissés de chaque côté et non à la base. Il y a des dents allongées autour de l'intérieur de la valve droite, celles de la partie postérieure sont plus longues que celles de la partie antérieure, et toutes le sont plus qu'à la base; ces dents s'insèrent dans des cavités de mêmes formes, situées à la valve gauche. La charnière

est sur une ligne oblique, le ligament principal court, épais et en croissant, est placé entre deux autres petits ligamens minces. Impression musculaire près de la partie postérieure et du sommet. Couleur intérieure blanche, extérieure verdâtre.

Mœurs. Adhère sur les souches de mangliers et sur les roches du bord de la mer. Reste à sec à marée basse.

Localité. Mahé et Praslin. Ces huîtres sont bonnes à manger; celles de mangliers sont les meilleurs.

O. CROCEA Dufo. — *Tét.* De formes très irrégulières; mais le plus souvent approchant de la circulaire; inéquivalve et inéquilatéral, la valve droite quelquefois bombée, quelquefois plate, est très épaisse; son bord est retourné extérieurement et présente intérieurement un bourrelet. La valve gauche, plus mince, est à-peu-près plate extérieurement, et très concave à l'intérieur surtout près de la base; il existe dans son contour une bande un peu aplatie sur laquelle s'appuie le bourrelet de la valve droite. Charnière droite, ligament dans toute sa longueur. Impression près du côté postérieur et du sommet. Couleur intérieure blanche, souvent marbré d'un beau rouge carmin.

Mœurs. Adhère sur les brisans, à la profondeur d'environ 3 mètres.

Localité. Mahé. Rare.

Genre SPONDYLUS.

S. AURANTIUS Lamk. — *Tét.* Il y a une variété chez laquelle les épines sont multipliées.

Mœurs. Adhère sur des Madrépores ou sur d'autres mollusques bivalves, à la profondeur de 3 mètres environ, dans les fonds de sable ou de vase.

Localité. Les Séchelles et les Amirantes. En grand nombre.

Familles des SUBOSTRACÉS Blainv.

Genre PECTE

P. PALLIUM Lamk. — *Tét.* Sans byssus.

Mœurs: Habite parmi les rocailles ou dans les fissures des rochers et des Madrépores, à la profondeur de 1 m,30 à 5 mètres.

Localité. Les Séchelles et les Amirantes. Rare.

P. BYSSIFER Dufo. — *Tét.* Assez épais, à-peu-près équivalve, équilatéral; les deux valves bombées; l'oreille postérieure plus grande que l'antérieure; des dents au côté gauche du sinus qui sert du passage au byssus. Une membrane tout le long de la charnière, un ligament épais remplissant une fossette en forme de cœur. Des stries intérieures et extérieures perpendiculaires à la base, sur celles extérieures des tubercules écaillenx très rapprochés. Couleur intérieure brune, et extérieure grise, avec des fascies brunâtres.

Ce Mollusque est muni d'un byssus très court et peu épais, composé de fils assez fins. Ce byssus adhère faiblement aux corps étrangers. L'animal peut l'en détacher à volonté.

Mœurs. Cette espèce habite les endroits rocailleux et *vaseux* à la profondeur de 1 à 3 mètres.

Localité. Mahé. Assez commun.

P. VARICOLOR Dufo. — *Tét.* Sans byssus; mince, équivalve, équilatéral; les deux valves légèrement bombées, la droite plus que la gauche; l'oreille postérieure plus grande que l'antérieure; la droite de l'oreille postérieure très comprimée et renflée intérieurement; cinq dents courtes et obliques à la valve gauche, à l'endroit du sinus postérieur; une membrane à la charnière, et un ligament épais s'ingérant dans une fossette triangulaire et oblique; de grosses stries écailleuses, séparées par des stries plus fines, toutes perpendiculaires à la base; couleur variée.

Mœurs. Habite les endroits rocailleux fond de vase à la profondeur d'environ 3 mètres, et sur les bords de canaux beaucoup plus profonds.

Localité. Mahé. Rare.

Genre LIMA.

L. SQUAMOSA Lamk. — *Tét.* Sans byssus.

Mœurs. Habite les fonds rocailleux à la profondeur de 2 à 8 mètres environ.

Localité. Entre Mahé et Sainte-Anne. Très rare

L. NATANS Dufo. — *Animal.* Ayant un manteau gris blanc très dilaté, surtout des deux côtés du têt et lui servant d'appareil natatoire avec lequel il nage à la surface de la mer.

Tét. Sans byssus; demi-ovale; le côté antérieur droit et le postérieur courbe. Les deux valves minces, bombées et striées, sont égales et très inéquilatérales; les bords légèrement dentelés et bâillantes à droite et à gauche; sommets écartés; charnière en ligne droite, un peu rentrante au milieu et sans dents; ligament moitié extérieur et très mince, allant tout le long de la charnière. Impression musculaire large près du sommet. Couleur blanche.

Mœurs. Habite les fonds vaseux à plus ou moins de profondeur; mais il paraît être plus souvent à la surface.

Localité. Mahé, au nord-est de l'île. Très rare.

L. GLACIALIS Lamk. *Mœurs.* Habite l'intérieur des Madrépores situés dans les fonds vaseux à la profondeur de 2 à 3 mètres environ.

Localité. Mahé. Fort rare.

Famille des MARGARITACÉS.

Genre PERNA.

P. RUPELLA Dufo. — *Tét.* Ne parvenant qu'à de petites di-

mensions; de forme très irrégulière; l'extérieur raboteux, à-peu-près équivalve, mais inéquilatéral. Ouverture pour le passage du byssus très-étroit. Sommet épais, en ligne droite, le plus souvent oblique, ayant dans l'épaisseur des gouttières séparées par des élévations aplaties et striées. Charnière sans dents, mais festonnée; ligament intérieur et extérieur suivant les sinuosités de la charnière. Impression musculaire très noire, située à la partie postérieure. L'intérieur des valves est gris noirâtre, châtoyant; l'extérieur gris ardoise, tirant sur le bleu.

Byssus. De couleur gris verdâtre; la partie inférieure très courte. Les fils s'épanouissent beaucoup au point où ils adhèrent. Il est placé obliquement dans l'intérieur du têt.

Mœurs. Habite sur le bord de la mer, dans les fissures de rochers, qui ne sont mouillés que dans les grandes marées ou par le rebondissement de la lame.

Localité. Les Séchelles et les Amirantes! Très commune.

P. PLANORBIS Dufo. — *Tét.* De forme presque circulaire, mince et légèrement bombé, équivalve et inéquilatéral; extérieur strié finement à la partie supérieure et festonné à l'inférieure. Ouverture pour le byssus très étroite. Sommets en ligne droite un peu oblique. Charnière noire; les créneaux bien marqués; un ligament divisé et dont chaque partie est insérée dans un intervalle correspondant. Impression musculaire postérieure au milieu de la hauteur. L'intérieur des valves, dans l'espace occupé par l'animal, est gris ardoise nuancé et arrêté par une ligne plus claire et une autre ligne noire. Le reste de l'intérieur est de couleur de corne; l'extérieur gris noirâtre.

Byssus. Semblable à celui de la *P. rupella.*

Mœurs. Habite fixé sur de petites roches éparses dans les fonds de vase à la profondeur de 2 mètres à $2^{m},30$.

Localité. Les Séchelles et les Amirantes. Assez commune.

P. SULCATA Lamk.—*Byssus.* Analogue à celui de la *P. rupella.*

Mœurs. Habite les endroits rocailleux sur un fond de sable blanc, à la profondeur de 2 mètres à $2^{m},30$; il choisit de pré-

férence ceux de ces endroits qui sont abrités par des brisans, élevés et où la mer est tranquille.

Localité. Mahé et Praslin. Assez rare.

Genre VULSELLA.

V. SPONGIARUM Lamk. — *Mœurs.* Habite les fonds de vase à la profondeur de 1m,30 à 1m,60, et sur le bord de canaux très-profonds. Ces animaux vivent en famille dans des éponges; les vieux individus sont à la partie inférieure, et les jeunes à la supérieure.

Localité. Mahé et Praslin. En grand nombre.

Genre AVICULA.

A. MARGARITIFERA Blainv. — *Tét.* A sa naissance, des lames minces, tranchantes et aiguës, hérissent et terminent les deux vulves, dont l'intérieur, qui n'est pas encore nacré, est verdâtre. Dans le premier accroissement, l'animal tapisse d'abord d'une couche nacrée la partie intérieure qui avoisine le ligament, en commençant par la valve inférieure, et il recouvre le reste d'une matière non nacrée. Deux ou trois couches semblables et successives donnent de la consistance aux valves, lesquelles, ayant une certaine épaisseur, sont débordés par une nouvelle couche mince, dont les bords sont dentés comme les premiers, et à cette couche il en succède de nouvelles semblables. L'accroissement se fait ainsi jusqu'à ce que les valves aient acquis tout leur développement en surface : c'est alors que l'animal les épaissit, en déposant dans leur intérieur des couches de nacre moins épaisses sur les bords, qui conservent encore leur couleur verdâtre, et qui ne la perdent et ne deviennent entièrement nacrée que lorsque l'animal est adulte. Pendant le travail de l'épaississement des valves, les lames de l'extérieur disparaissent d'abord, puis ensuite celle des contours, et les bords s'arrondissent irrégulièrement.

Ce n'est que bien près de l'âge adulte, que les perles commencent à se former: elles ne deviennent grosses que dans la

caducité. Celles que j'ai trouvées étaient placées dans l'intérieur du corps, près le muscle d'attache et plus rapprochées de la valve inférieure que de la supérieure.

Le byssus est composé de fils de la grosseur du crin et d'une belle couleur verte châtoyante. Il a, dans l'âge adulte, deux pouces de longueur, la partie charnue comprise; il n'y a que le quart de cette longueur qui soit hors des vulves.

Il y a une variété dont la valve supérieure n'est pas bombée; les lames aiguës des bords sont beaucoup plus écartées et plus courtes; le contour est régulièrement circulaire et les valves n'ont point autant d'épaisseur. Cette variété n'acquière jamais un aussi grand développement et se trouve à moins de profondeur que la première, elle se tient ordinairement à 8 ou 10 pieds et préfère les localités vaseuses. Ces mollusques ont le même byssus et changent aussi de place en vieillissant. C'est cette variété qui, dans le commerce, porte le nom de *Nacre bâtarde*.

Mœurs. La *Margaritifera* habite sur les bancs de madrépores, depuis la profondeur de 2 jusqu'à 8 mètres environ. Ces mollusques sont fixés par leur byssus, ayant toujours l'ouverture des valves tournée vers le large.

J'ai observé, qu'en général, les mollusques non adhérens habitent de plus grandes profondeurs à mesure qu'ils avancent en âge. Quoique attachées par un byssus, les *A. margaritifera* offrent la même particularité: elles ont la faculté, aux diverses époques de leur vie, de s'avancer successivement à de plus grandes profondeurs.

Pour cela, elles détachent entièrement le byssus de leur corps et en reproduisent un autre dans le nouveau lieu où elles veulent se fixer; l'ancien byssus, dont les fils ont été abandonnés un à un, reste fixé à la roche où ils adhéraient. J'ai trouvé nombre d'individus occupés à ces préparatifs et plus ou moins éloignés du terme de leur travail. Le nouveau byssus est aussi reproduit fil à fil, et quand il a la force suffisante, l'animal se retourne pour que tous les fils soient réunis et tordus.

Mes observations à ce sujet ont été tellement multipliées et suivies, que je puis affirmer ces faits; ce que j'ai vainement

cherché à connaître, ce sont les organes de locomotion qui puissent remplacer, chez cos mollusques le pied dont ils sont dépourvus.

Localité. Les Séchelles et les Amirantes. Très multipliées partout.

Famille des MYTILACÉS

Genre MYTILUS.

M. BILOCULARIS. — *Tét.* Avec un byssus soyeux mais court.

Mœurs. Habite presque partout et à plus ou moins de profondeur, soit fixé sur les rochers, soit sur les Madrépores ou enfin sur d'autres coquilles.

Localité. Les Séchelles et les Amirantes. En grand nombre.

Genre MODIOLA.

M. ARCUATA. — *Tét.* Sans byssus.

Mœurs. Habitent l'intérieur des blocs de Madrépores détachés et épars, à plus ou moins de profondeur, mais jamais au-dessous de 3m,30 environ.

Localité. Mahé. Rare.

Genre LITHODOMA.

L. LITHOPHAGA Lam. — *Mœurs.* Ce mollusque se trouve dans l'intérieur des Madrépores à plus ou moins de profondeur.

Localité. Les Séchelles et les Amirantes. Leur chair est délicieuse.

Genre PINNA.

P. SACCATA Lam. — *Tét.* Sans byssus.

Mœurs. Habite dans les cavités des brisans, à la profondeur de 3 mètres. Ces individus sont placés perpendiculairement le sommet dans l'intérieur de la fissure du Madrépore. Les Crabes et les Congres les détruisent.

Localité. Séchelles et Amirantes. Rares.

Famille des PALYODONTES.

Genre ARCA.

A. TRAPEZINA Lam. — Byssus. Noir, plus long que dans les autres espèces de ce genre; d'une forme cylindrique très aplatie et plus mince vers les bords; il est composé de fils feutrés, lisse extérieurement et laineux dans l'intérieur. Adhérant fortement aux deux extrémités.

Mœurs. Habite les cavités des brisans à la profondeur de 260 à 4^{m}.

Localité. Les Séchelles et les Amirantes. Assez communes partout: Les habitans s'en nourrissent.

A. FUSCA Lam. — *Byssus.* Analogue à celui de l'*A. trapezina*, mais moins long.

Mœurs. Habite les brisans à la profondeur de 3 mètres. N'étant pas dans une cavité, les valves de cette espèce peuvent s'écarter beaucoup plus que celles des autres.

Localité. Mahé. Rare.

Famille des SUBMYTILACÉS Blainv.

Genre CARDITA.

C. CALICULATA Lam. — *Mœurs.* Habite dans les brisans et aussi quelquefois dans les rocailles, près des brisans, à la profondeur de 3 mètres.

Localité. Les Séchelles et les Amirantes. Assez rare.

Famille des CONCHACÉS Blainv.

C. HEMICARDIUM Lam. — *Mœurs.* Se trouve dans les fonds de sable mêlé à la vase, à la profondeur de 3 mètres sur les bords de canaux très profonds. Il vit enfoncé de quelques pouces et ne sort que rarement de son trou. Les poissons et les mollusques le détruisent.

Localité. Les Séchelles et les Amirantes. Très rare à l'état vivant.

Genre DONAX.

D. CUNEATA Lam. — *Tét.* De couleurs très variées tant à l'extérieur qu'à l'intérieur.

Mœurs. Habite les fonds de sable pur, couverts de quelques pieds d'eau, lorsque la mer est haute et à sec quand elle est basse. Il vit enfoncé dans le sable à 10 à 12 centimètres; lorsqu'il ferme ses valves, il fait entendre un léger bruit, occasioné par de petits grains de sable qu'il comprime et brise même quelquefois; c'est à cause de ce craquement que les noirs l'ont nommé *Tec-tec* nom qui, depuis, a été adopté par tous les habitans.

Localité. Les Séchelles et les Amirantes. Fort commune; les habitans les achètent dans les bazars pour leur table.

D. VENERIFORMIS Lamk. — *Tét.* De couleurs très variées à l'extérieur comme à l'intérieur.

Mœurs. Les mêmes que celles du *D. cuneata.*

Localité. Les Séchelles et les Amirantes. Beaucoup moins commune que la précédente.

Genre TELLINA.

T. SCOBINATA Lamk. — *Mœurs.* Habite les fonds de sable.

vaseux à la profondeur de 2m,50. Il vit enfoncé de 0m05 à 0m07. Les Buccins, les Tritons et les Ranelles le détruisent.

Localité. Les Séchelles et les Amirantes. Assez rare.

T. RUGOSA Lamk.—*Tét.* Il y a une variété qui a l'extérieur rose.

Mœurs. Habite les fonds de vase à la profondeur de 3 mètres, s'enfonçant de 0m,05 à 0m,07 au moment de la pleine mer et ayant toute la partie postérieure hors de la vase, lorsque la mer est basse. Les mêmes ennemis que la *T. scobinata.*

Localité. Les Séchelles et les Amirantes. En grand nombre partout et surtout à Mahé. La variété citée est très rare.

T. SULPHUREA Lamk. — *Mœurs.* Se trouve dans les fonds de sable blanc à la profondeur de 3 mètres à 3m30, et surtout sur les bords de bassins naturels. Beaucoup d'ennemis tant parmi les Poissons que chez les Mollusques.

Localité. Mahé. Fort rare à l'état vivant.

T. MACULOSA Lamk.— *Mœurs.* Les mêmes que la *T. sulphurea.*

Localité. Mahé. Très rare.

Genre LUCINA.

T. DIVARICATA. — *Mœurs.* Habite les fonds de vase à la profondeur de 3 mètres. Les Tritons, Ranelles, Buccins et plusieurs poissons le détruisent.

Localité. Mahé. Très rare, surtout à l'état vivant

Genre CRASSATELLA.

C. STRIATA Lamk. — *Mœurs.* Habite les fonds de sable pur à la profondeur de 1m,30 à 2m,60. Il vit enfoncé de 0m,09 à 0m,12 à la marée, et il a la partie postérieure hors du sable, lorsque la mer est basse.

Localité. Les Séchelles et les Amirantes. En grand nombre partout: les habitans s'en nourrissent.

Genre VENUS.

V. ADSPERSA Lam. — Mœurs. Se trouve dans les fonds vaseux et couverts de plantes marines, à la profondeur de 3 mètres environ; c'est surtout sur les bords des canaux ou bassins naturels très profonds, qu'on en rencontre le plus. Ce Mollusque vit enfoncé de 6 à 9 centimètres, et vient bien rarement à la surface de la vase. Beaucoup de poissons; les Crabes, les Vis et les Buccins le détruisent.

Localité. Les Séchelles et les Amirantes. En grand nombre partout. Les habitans s'en nourrissent.

Genre CYTHEREA.

C. TIGERINA Lam. — *Mœurs.* Habite les rocailles, fonds de vase, près les brisans, à la profondeur de 3 à 4 mètres. Les Tritons, les Ranelles et les Murex la détruisent.

Localité. Les Séchelles et les Amirantes. Assez rare à l'état vivant.

C. GIBBIA Lam. — *Tét.* Dans la jeunesse, lenticulaire et à-peu-près équilatéral; adulte, le tét est beaucoup plus bombé, et la partie postérieure très allongée.

Mœurs. Habite dans la vase et dans le sable, à la profondeur de 60 centimètres à 2^m,60.

A la pleine mer, ces animaux restent au fond de leur trou, qui a 2 ou 3 pouces de profondeur et n'est pas vertical; lorsque la mer est basse, ils font paraître à la surface de la vase, seulement leur extrémité antérieure. Beaucoup d'ennemis parmi les Poissons, les Crustacés et les Mollusques.

Localité. Les Séchelles et les Amirantes. En grand nombre, surtout à Mahé, à l'est de l'île. Les noirs s'en nourrissent et s'en servent pour appât.

C. RANELLA Lamarck. — *Mœurs.* Les mêmes que la *C. gibbia*, mais se trouvant bien rarement à la surface de la vase.

Localité. Mahé. Très rare.

C. PECTINATA Lam. — *Mœurs.* Habitent les rocailles, à la profondeur de 60 centimètres à 2^{m},60. Ils sont détruits par les Poissons, les Crustacés et les Buccins.

Localité. Les Séchelles et les Amirantes. En grand nombre, surtout à Mahé, où les habitans s'en nourrissent.

C. PUNCTATA Lam. — *Mœurs.* Habite les brisans, à la profondeur de 2 à 3 mètres. Beaucoup d'ennemis, particulièrement les Tritons et les Murex.

Localité. Les Séchelles et les Amirantes. Assez rare partout.

Famille des PYLORIDES Blainv.

Genre PSAMMOCOLA Blainv. (*G. psammotæa* Lam.)

P. SEROTINA Lamarck. — *Tét.* Perdant en vieillissant une partie des dents de la charnière, et quelquefois toutes.

Mœurs. Habite à l'embouchure des rivières, dans les fonds de sable vaseux, recouverts de plantes marines, où elle s'enfonce très peu, ayant toujours une partie du tét à *découvert.* Ces animaux sont dans l'eau douce lorsque la mer est basse, et dans l'eau saumâtre quand elle est haute.

Localité. Mahé. En assez grand nombre au N. O. de l'île.

Genre SANGUINOLARIA.

S. RUGOSA Lamarck. — *Animal.* Ayant toujours dans l'intérieur de son corps une boule de forme un peu allongée et composée de sable rendu compacte par une matière gélatineuse et gluante. Cette boule est placée près du sommet, entre les deux muscles d'attache, plus près de l'antérieur que du postérieur;

elle existe chez les individus jeunes comme chez les vieux, est plus aplatie dans le jeune âge, et acquiert de l'accroissement en même temps que le Mollusque.

A l'état frais, cette agglomération de sable cède à la pression du doigt sans se détruire ; elle ne devient friable qu'étant sèche.

Tét. Perdant en vieillissant une partie des dents de la charnière, et quelquefois toutes.

Mœurs. Habite les fonds vaseux recouverts de plantes marines, à la profondeur de 1 à 2 mètres. Il vit toujours enfoncé de quelques pouces, et ne vient que très rarement à la surface de la vase.

Localité. Les Séchelles et les Amirantes. En grand nombre partout.

Genre GASTROCHOENA.

G. CUNEIFORMIS Lamarck. — *Mœurs.* Ces Mollusques habitent dans l'intérieur des Madrépores épars à la profondeur de deux ou trois brasses.

Localité. Les Séchelles et les Amirantes. Rare.

G. DENTIFERA Dufo. — *Tét.* Uni et très mince, ayant une apophyse à la partie antérieure de chaque valve, et ayant aussi à chaque valve, mais à l'extrémité postérieure, une pièce arrondie et soudée.

Mœurs. Les mêmes que l'espèce précédente.

Localité. Les Séchelles et les Amirantes. Très rare.

QUELQUES OBSERVATIONS *sur les Polypes d'eau douce,*

Par P. J. VANBENEDEN.

Je prépare sur ce sujet un travail qui demande encore beaucoup de recherches. Dans cette Note, je ne veux consigner que quelques faits qui me paraissent assez importans sous le rapport anatomique et zoologique.

1. Les sexes sont distincts dans l'*Alcyonelle*. Dans le même polypier, on trouve des individus femelles et des individus mâles. Ces derniers se reconnaissent par le testicule placé derrière l'estomac, ou occupant la même place que l'ovaire dans les femelles. Je dis testicule, parce que cet organe produit de nombreux zoospermes, qui s'en détachent et qui se répandent dans l'intérieur du polypier. Ces zoospermes sont très distincts, et il ne peut exister aucun doute à leur égard. Le nombre des mâles est beaucoup moins grand que celui des femelles.

2. Il y a dans l'intérieur de l'animal une véritable circulation. Dans certains endroits du corps, le liquide paraît constamment tourner sur lui-même, et le mouvement est produit par des cils vibratiles. Nous avons vu ces cils sur la surface extérieure du tube digestif, aussi bien que sur la peau. Nous croyons avoir vu aussi à la base des tentacules, une série d'ouvertures que nous regardons comme autant de bouches aquifères qui donneraient entrée à l'eau extérieure.

3. Le système nerveux est distinct dans ces animaux. M. Dumortier l'a, du reste, déjà signalé dans un genre voisin (1). Il nous a paru consister en un seul ganglion sus-œsophagien pourvu d'un anneau complet.

(1) Dumortier, *Mémoires sur les Polypiers composés d'eau douce* (Bulletin de l'Académie des Sciences de Bruxelles, 1836.)

4. Les *Alcyonelles*, dans leur très jeune âge, peuvent vivre isolés et libres. Ils se meuvent avec autant de rapidité que les Infusoires, à l'aide de nombreux cils vibratiles répandus sur toute la surface du corps. Dans cet état, ils affectent la forme d'une planaire, et on les trouve dans l'intérieur du polypier en fendant celui-ci. Ils peuvent aussi se transporter dans l'intérieur du polypier même. Les différens individus que j'ai observés étaient doubles et renfermés dans une enveloppe commune. Il paraît que M. Nordmann a vu la même chose dans un genre marin. (1)

5. Dans plusieurs individus, j'ai trouvé des vers intestinaux d'une assez grande dimension, jusqu'au nombre de six, logés autour du canal digestif. Je les ferai connaître dans mon mémoire avec quelque détail.

6. J'ai rencontré, en 1838, dans les environs de Louvain, un Polype à tentacules en entonnoir et logé dans un polypier tout différent des autres. Nous l'avons déterminé avec M. Gervais comme étant le *Tubularia sultana*, que Blumenbach a découvert dans les environs de Gottingue, et dont il n'avait plus été question que pour le confondre avec les genres voisins. Je l'ai trouvé depuis avec M. Gervais dans l'étang de Plessis-Piquet, près de Paris. Je croyais le désigner sous le nom de *Cyclatella*, mais M. Gervais a préféré le dédier à Fréd. Cuvier, et il lui a donné le nom de *Fredericilla*, dans un mémoire qu'il vient de présenter à l'Académie des Sciences de Paris.

7. Dans les mêmes localités, se trouve encore un Polype à tentacules disposés en entonnoir, mais qui se distingue du précédent par des caractères fort importans. Les Polypes ne se communiquent point entre eux. Une cloison dans l'intérieur du tube polypiaire, sépare les individus les uns des autres. Le polypier est ramifié, et chacune des branches est renflée à l'endroit où se loge un individu. Il est au contraire rétréci à l'endroit de

(1) *Annales des Sciences naturelles*, deuxième série, tome II, page 185.

la cloison. Nous croyons que c'est l'*Alcyonella articulata* que M. Ehrenberg a trouvé dans les environs de Berlin et que M. Gervais a trouvé près de Paris. Ce dernier l'a désigné sous le nom de *Paludicella*. Ces deux genres se trouvent dans la Dyle, près de Louvain.

8. Le polypier des *Alcyonelles* a particulièrement attiré notre attention. Il subit des changemens fort remarquables, en se fixant sur des objets différens. Ainsi sur des feuilles annuelles, telles que celles du *Polygonum amphibium* et de *Nymphæa*, il est toujours ramifié; sur des tiges de bois ou sur des tiges d'*Arundo phragmites* qui persistent après la première année, il prend la forme d'un fuseau quelquefois parfaitement arrondi, mais plus souvent irrégulièrement bosselé. Sur une surface plane, il est encore tout différent. Si on trouve un polypier très âgé sur une planche ou sur une brique, il se présente comme une croûte épaisse et ressemble à une masse de moisissure. Dans son milieu, il est épais, et très mince sur les bords.

Le polypier commence partout de la même manière; mais, dans le dernier cas, les générations se succèdent et construisent des couches les unes au-dessus des autres. De là, ces masses compactes. Ceux, au contraire, qui vivent sur des feuilles annuelles, ont à recommencer tous les ans, et ils ne peuvent former des couches épaisses. Ils ont toujours une forme ramifiée; On aperçoit même des différences sur les feuilles de *Nymphæa* et de *Polygonum*, parce que ces dernières paraissent avant les autres, et que par là leur polypier est plus avancé et plus compacte. Nous nous proposons de représenter plus tard tous ces changemens.

(*Bulletin de l'Académie de Bruxelles*, n. 9, 1839.)

HISTOIRE *des métamorphoses et de l'anatomie des Mordelles,*

Par M. LÉON DUFOUR,

Correspondant de l'Institut.

(Présentée à l'Académie des Sciences, dans la séance du 3 août 1840.)

Quel Entomologiste ne connaît point ces petits et agiles Coléoptères si remarquables par leur corps cambré terminé en arrière par une pointe dure, par leur tête basse inclinée sous le thorax, auxquels Linnæus donna le premier le nom, si mal trouvé, de *Mordella*? Mais qui nous a parlé de ses métamorphoses? Personne. Et, quant à son organisation intérieure, j'ai dit quelque chose de leur appareil digestif seulement dans mes recherches anatomiques sur les Coléoptères. Or, ce n'est là qu'un aperçu, un coin de tableau. Aujourd'hui je suis plus en mesure de satisfaire aux exigences de la science; je puis doter celle-ci de faits positifs et nombreux sur cette double étude. Ces faits auront quelque valeur, parce que l'insecte qui les a fournis est le représentant, le type d'un grouppe très naturel de Coléoptères hétéromères, dont Latreille avait formé dans ses premiers ouvrages et notamment dans son immortel *Genera* la petite famille des *Mordellones*. Cet insecte est la *Mordella fasciata*, l'espèce la plus grande ou plutôt la moins petite de tout le genre.

Je vais en exposer dans deux chapitres différens, les métamorphoses et l'anatomie.

CHAPITRE PREMIER.

MÉTAMORPHOSES.

J'avais déjà, il y a plus de vingt ans, saisi des *Mordella fasciata* au moment où elles venaient de sortir de trous pratiqués dans la troncature de vieilles souches de peupliers (*populus nigra* Lin.)

aux bords de l'Adour, mais je m'étais borné à constater ce fait et à penser que la larve de cet insecte vivait dans ce bois mort.

Vers la mi-juin de la présente année 1840, ayant de nouveau rencontré cette Mordelle, dans ces mêmes conditions, je me mis à dépecer avec le tranchant d'un marteau, la souche que je supposais être le réceptacle de ses larves et je fus généreusement dédommagé de mes peines en découvrant dans les entrailles spongieuses du bois, non-seulement les Larves bien developpées, mais les Nymphes dans tous les âges. Je mis en œuvre et la plume et le pinceau pour exploiter une aussi bonne fortune..

Examinons donc, séparément, la Larve la Nymphe et l'Insecte parfait.

1° Larve.

Larva hexapoda; capitata, brevi antennata, oblonga semi-cylindrica, albida, glabra, capite distincto; abdominis segmento ultimo conico-subulato, asperulo; pedibus brevibus concoloribus. Long. 5 ½ lin.
Hab. in ligno Populi emortuæ.

C'est lorsque la Larve est arrivée à son dernier degré de développement qu'elle a cette taille. Son corps se compose de douze segmens, la tête non comprise. Elle est molle ou souple, oblongue, blanchâtre, semi-cylindrique, parce que la région ventrale est à-peu-près plane. Quand on l'a otée de sa galerie, on voit qu'elle est peu habile à la marche, et son corps, tantôt renversé sur le dos, tantôt couché sur le flanc est plus ou moins courbé. La loupe ne fait apercevoir quelques poils qu'aux premiers et au dernier segmens.

Tête ovale-arrondie, libre, c'est-à-dire circonscrite et mobile, de manière à ce que son contour occipital puisse être en évidence. Son insertion sur un demi-segment supplémentaire étroit et habituellement invisible lui donne cette mobilité. Elle a une consistance coriacée et est marquée de quelques raies longitudinales d'un roux pâle. Point d'*Yeux*. *Chaperon* roussâtre trapézoïdal. *Labre* demi circulaire. *Antennes* excessivement courtes, conoïdes, de trois articles dont le dernier plus petit que les autres, mais non subuliforme. *Mandibules* cornées, noirâtres,

triangulaires, pointues, édentées. *Mâchoires* oblongues, coudées, à lobe interne fort court, presque nul, velu. *Palpes maxillaires* courts, conoïdes, presque terminaux, de trois articles dont le dernier plus grêle. *Lèvre* ovale, à peine velue. *Palpes labiaux* tout-à-fait inférieurs, fort courts, de deux articles subégaux ne dépassant pas le bord de la lèvre.

Des trois segmens pédigères, le plus antérieur ou prothorax est le plus grand et a un peu plus de consistance que les suivans sans avoir une couleur différente. Il y a une fort légère échancrure au milieu de son bord postérieur. Les Segmens abdominaux sont à-peu-près égaux entre eux et paraissent parfois ridés en travers ce qui rend leur distinction difficile et embarrassante. Le dernier à une structure toute particulière et une consistance semi-cornée. Il est gros, conoïde, effilé en une pointe brunâtre comme tronquée et étroitement bifide. La loupe y fait découvrir, surtout dans sa moitié postérieure, des aspérités qui au microscope sont dentiformes et entremêlées de poils rares.

Pattes fort courtes, nullement saillantes au-delà des bords des segmens, conoïdes, de trois articles seulement dont le premier ou basilaire ne semble qu'un large mamelon du segment, les deux autres à-peu-près égaux. Point d'ongles ou de crochets.

La Larve de la Mordelle ronge le bois mort du peuplier pour en faire sa nourriture et son logement (1). Elle s'y pratique des galeries cylindriques, tantôt perpendiculaires, tantôt plus ou moins obliques, qui commencées à trois ou quatre pouces de la surface extérieure du bois, se rapprochent ensuite de celle-ci par l'accumulation successive des excrémens et de la vermoulure. Les mandibules ne sont pas les seuls instrumens dont elle se sert pour creuser sa retraite tubuleuse; la forme conoïde et acuminée de son dernier segment abdominal ainsi que les aspérités dont il est garni font l'office de tarière et de rape, soit pour polir et agrandir sa demeure, soit pour se frayer, en cas de difficultés, une route rétrograde.

Je pense qu'elle passe l'automne, l'hiver et le printemps sous sa forme de Larve, et c'est au mois de juin qu'elle subit sa métamor-

(1) M. Perris a aussi trouvé cette même Larve dans le bois vermoulu de Chêne.

phose de nymphe. Pour opérer celle-ci, sa peau se déchire au dos de sa partie antérieure et est insensiblement ramenée en arrière. Un œil attentif peut constater à la guenille ou au chiffon de sa dépouille toute la tête avec les parties de la bouche, les stigmates thoraciques ainsi que le premier abdominal ayant à leur suite les troncs trachéens qui en dépendent.

NYMPHE.

Nympha nuda, obvoluta, oblonga, glabra; capite, abdominis segmentorum margine dorsoque brevi-spinulosis; segmento ultimo bi-uncinato. Long. 4 ½ lin.

Récemment transformée, la Nymphe est droite, blanchâtre, un peu atténuée en arrière. *Tête* inclinée sur le sternum ayant à sa région dorsale, ainsi que le segment prothoracique quelques spinules pilifères. *Mandibules* ouvertes. *Antennes* droites, grenues, rabattues obliquement sur les côtés inférieurs. *Pattes* et *élytres* emmaillotées sous le corps. *Cuisses postérieures* entièrement cachées. Les trois derniers articles des *tarses* de derrière débordant le bout des élytres. Segmens de l'*abdomen* à l'exception du premier offrant de chaque côté, tant les dorsaux que les ventraux, une petite spinule plus prononcée à ces derniers. Les plaques du dos ont outre cela à droite et à gauche de la ligne médiane, deux ou trois de ces spinules. Le dernier se termine par deux pointes cornées plus ou moins crochues et divergentes. Les *stigmates* s'aperçoivent très bien sur la membrane qui unit les segmns dorsaux aux ventraux.

A la moindre excitation, cette Nymphe roule sur elle-même comme une broche. Les spinules symétriquement placées aux divers segmens sont autant de saillies ambulatoires dont elle se sert, et pour avancer dans ses galeries et pour faciliter son changement de peau lorsqu'elle va passer à l'état d'insecte parfait.

Par ces spinules ainsi que par plusieurs autres caractères, la nymphe de la Mordelle rappelle celle de la Pyrochre dont j'ai présenté tout récemment à l'Académie l'histoire des métamorphoses. On sait que ces deux coléoptères hétéromères sont rapprochés dans le cadre générique.

3° INSECTE PARFAIT.

Mordella fasciata Fabr. Syst. El. 2. p. 122.
Mordelle fasciée.
Schæf. Ic. ins. Ratisb. Tab. 127, fig. 7.
La Mordelle veloutée à pointe. Geoffr. Ins. Par. 1, p. 354.

Cet insecte qui a trois lignes de longueur n'est pas rare sur les fleurs ombellifères en été. Son corps est plus ou moins revêtu d'un duvet velouté cendré doré. La base de l'élytre est de cette dernière couleur avec une petite tache noire au milieu. L'autre bande, qui traverse l'élytre vers sa partie moyenne est de grandeur variable.

CHAPITRE SECOND.

ANATOMIE.

ARTICLE 1er. *Anatomie de la larve.*

Avant de décrire l'appareil digestif qui, comme on sait, est le seul viscère en exercice dans les Larves, je signalerai en peu de mots l'organe de la respiration, le système nerveux et le tissu adipeux splanchnique.

Il y a dans la Larve de la Mordelle comme dans celle de la plupart des Coléoptères, neuf paires de stigmates. Ces ostioles respiratoires sont latéraux, simples, entourés d'un cerceau corné. Huit appartiennent aux huit premiers segmens de l'abdomen et une au thorax. Les stigmates abdominaux sont petits, ronds, placés sur les côtés des segmens dorsaux. Les thoraciques sont ovales, un peu plus grands et occupent l'intervalle qui sépare le segment prothoracique du mésothoracique. Les trachées appartiennent toutes à l'ordre des élastiques et sont médiocrement abondantes.

Le système nerveux consiste en six ganglions abdominaux arrondis, lenticulaires à l'exception du dernier qui est plus grand, ovalaire et plus rapproché du pénultième que celui-ci

du précédent. Ce dernier ganglion émet d'abord les nerfs génitaux qui sont les plus grands, puis deux ou trois paires, les autres une paire seulement qui se distribue surtout au canal digestif. Les ganglions thoraciques m'ont paru au nombre de trois, un pour chaque segment.

Le tissu adipeux splanchnique est abondant. Il se présente sous la forme d'une pulpe blanchâtre à sachets ou lobules informes très multipliés.

Appareil digestif.

1° *Glandes salivaires.* — J'avais déjà disséqué un assez grand nombre d'individus de cette Larve, sans avoir pu découvrir cet organe; mais, prévenu de son existence bien caractérisée dans l'insecte ailé, je me persuadais difficilement qu'il dût manquer d'une manière absolue dans cette première morphose. Je redoublai donc d'attention, et je fus heureux de le démêler, malgré son exiguïté. Chacune de ces glandes consiste en un boyau simple, d'une ténuité qui surpasse celle du plus fin cheveu, et si court, qu'il ne déborde que peu le contour occipital. Soumis au plus fort grossissement de mon microscope, on reconnaît à ce boyau la texture propre à ces sortes d'organes sécréteurs; ses parois extérieures sont festonnées sur les bords, et l'axe de ce vaisseau est un conduit tubuleux fin comme le fil d'un cocon de ver-à-soie.

2° *Tube alimentaire.* — Il n'a pas plus d'une fois et demie la longueur du corps de la Larve. *L'œsophage* est fort court, et il faut tirer en arrière l'organe pour lui faire dépasser un peu le bord postérieur du crâne. Le *ventricule chylifique* a un diamètre brusquement plus considérable que l'œsophage; il est allongé, cylindroïde, droit, et atteint presque le bout de l'abdomen. Étudié dans la Larve encore vivante, cet organe offre un léger pointillé, et parfois des bandelettes annulaires, qui s'effacent bientôt après la mort. Il renferme une pulpe fine et blonde, évidemment formée par le bois dont se nourrit la Larve. L'*intestin*, d'abord grêle, filiforme et courbé en une petite anse, se dilate avant sa terminaison à l'anus en un *cœcum* ou *rectum*, ovale ou elliptique, à parois plus épaisses que le reste de l'organe, et

il est rempli d'une matière stercorale roussâtre. L'*anus* forme à l'extérieur une légère saillie, et se trouve placé au milieu de quatre mamelons arrondis, tout-à-fait à la base inférieure du segment conique qui termine l'abdomen.

3° *Vaisseaux hépatiques.* — Au nombre de six bien distincts, ils s'insèrent autour du léger bourrelet qui termine le ventricule par ses six bouts isolés, sensiblement atténués; ils sont assez gros, d'un jaune plus ou moins vif. Ils s'avancent jusqu'au segment prothoracique, puis se replòient pour revenir en arrière, et aller se perdre autour du rectum.

Mais ces organes présentent dans notre Larve une disposition qui n'a point encore été signalée par les Entomotomistes, et qui mérite d'arrêter un moment notre attention, à cause de son importance physiologique. Je me propose de faire connaître avec plus de développemens, dans un travail particulier, cette curieuse disposition, inaperçue jusqu'à ce jour, je le répète, et que j'ai constatée dans d'autres Larves de fort grande taille. Qu'il me suffise, pour le moment, de dire que l'insertion postérieure des vaisseaux hépatiques, que j'ai appelée rectale ou cœcale dans mes *publications*, a besoin d'être soumise à une nouvelle étude scrupuleuse. J'avais toujours pensé que cette insertion pénétrait les tuniques du cœcum ou du rectum, de manière à ce que le vaisseau pût verser dans l'intérieur de ceux-ci une partie du produit de sa sécrétion. C'est ainsi que tous les Entomotomistes ont envisagé ce point d'anatomie. De là mon embarras pour expliquer rationnellement les attributions physiologiques d'un organe qui, d'une part, s'abouchait directement dans le ventricule chylifique, où s'opère la véritable digestion par le mélange de la bile, et qui, de l'autre, était fixé sans aucun changement, ni dans sa forme ni dans sa texture, à cette dilatation intestinale exclusivement destinée à l'admission et au séjour de la matière excrémentitielle. De là la dénomination hasardée d'organe *urino-biliaire* imposée à ces vaisseaux par mon savant ami, M. Audouin (1). A mesure que l'on pénètre profondément dans l'étude des organes et de leur texture intime dans un grand

(1) Voir ci-après, page 240, une note de M. Audouin.

nombre d'animaux, on devient plus prudent et plus circonspect pour admettre des anomalies ou pour invoquer les lois de l'analogie. Que l'on sache donc, que l'insertion postérieure ou cœcale des vaisseaux hépatiques de la Larve de la Mordelle (et peut-être et vraisemblablement de tous les insectes) n'est que superficielle. Ces vaisseaux, au lieu de s'aboucher dans l'intestin en traversant ses parois, viennent ramper et se perdre dans un tissu hyalin membraniforme qui l'entoure, et ils se continuent dans les mailles de ce tissu par autant de filets vasculaires sinueux d'une petitesse microscopique, mais que j'ai parfaitement constatés et fidèlement représentés par une figure. Cette membrane, où l'on distingue les arborisations trachéennes, ne fait point partie constitutive des tuniques propres de la dilatation intestinale; elle n'est que contiguë à la paroi externe de celle-ci, et y adhère tout au plus par quelques trachéoles. Cela est si vrai qu'avec un peu d'adresse et de bonheur, on parvient à détacher presque dans son entier ce fourreau, sans léser la dilatation intestinale, et il entraîne constamment avec lui les vaisseaux hépatiques intacts. Les filets vasculaires dont je viens de parler s'oblitèrent dans la nymphe, et ne sont presque plus reconnaissables dans l'insecte ailé. Je reviendrai sur ce point à l'article des vaisseaux biliaires de ce dernier.

ARTICLE 2. *Anatomie de l'insecte parfait.*

Afin d'abréger mon texte, comme je l'ai déjà fait à l'article de la Larve; je me dispenserai de consacrer des paragraphes à l'exposition de ce qui concerne l'appareil respiratoire, le système nerveux et le tissu adipeux splanchnique. Je me bornerai à les signaler rapidement.

La transformation récente de la nymphe en Insecte parfait rend très facile l'exploration des stigmates, à cause de la largeur et de la blancheur de la membrane qui sépare alors les segmens dorsaux des ventraux, et sur laquelle ils sont établis. Plus tard, il va exister dans l'intervalle membraneux dont je viens de parler, une structure qui rend très difficultueuse la mise en évidence des stigmates. C'est une série de panneaux imbriqués,

de texture tégumentaire, qui sont des replis des segmens ventraux, au moyen desquels ces orifices de la respiration sont admirablement abrités.

On compte, à l'Abdomen, six paires de Stigmates ronds et à cerceau corné. Quant aux stigmates thoraciques, il n'y en a que deux paires : l'une, la métathoracique, se fait remarquer par la forme ovale de son cerceau, et par sa grandeur, qui surpasse plusieurs fois celle des abdominaux. Il n'est pas aussi aisé de découvrir l'autre paire, qui est petite, roussâtre, arrondie, placée sur cette membrane mince et tout-à-fait cachée, qui unit le prothorax au mésothorax. C'est là le stigmate qui existait dans la Larve, et qui semble avoir survécu dans les métamorphoses. Dans la Mordelle, comme dans le plus grand nombre des Coléoptères, les trois segmens pédigères de la Larve, dont l'ensemble représente le thorax de l'insecte ailé, n'ont qu'une seule paire de stigmates pour tous trois, tandis qu'il y en a huit aux segmens abdominaux. Par le fait de la métamorphose, le thorax, définitivement constitué, a acquis une paire de stigmates de plus, tandis que l'abdomen en perd deux. De celles-ci, l'une s'est sans doute avancée jusqu'au métathorax, qui n'en avait point dans la Larve, et l'autre a disparu entièrement. Les trachées de la Mordelle sont toutes tubulaires ou élastiques.

L'appareil sensitif de l'insecte ailé n'offre, quant au nombre et à la disposition des ganglions rachidiens aucune différence appréciable avec celui de la Larve; il y a six ganglions à l'abdomen et trois au thorax.

Le tissu adipeux splanchnique de notre Mordelle est bien moins abondant que celui de la Larve. Voilà toute la différence.

Je vais exposer maintenant l'appareil digestif et celui de la génération dans les deux sexes.

§ I. *Appareil digestif.*

Ce serait sans doute ici le lieu de décrire les diverses pièces qui constituent la bouche de la Mordelle, comme les Mandibules, le Labre, les Mâchoires et la Lèvre, avec leurs Palpes res-

pectifs. Je me contenterai de les faire connaître à l'explication des figures.

1° *Glandes salivaires.* — Ces glandes, que nous avons vues à un état presque rudimentaire dans la Larve, se sont singulièrement développées dans l'insecte ailé, où chacune d'elles, d'une ténuité plus que capillaire, a, lorsqu'elle est déroulée, une longueur qui surpasse celle de son corps. Du reste, cet organe n'a pas changé de texture; seulement, les festons de sa tunique extérieure sont moins prononcés et moins réguliers. Dans plusieurs individus, j'ai reconnu que le vaisseau salivaire, que j'avais regardé comme simple, offre çà et là quelques courtes branches dont le nombre et la longueur sont variables. Cette disposition à se ramifier par des espèces de bourgeons rappelle que, dans le *Blaps*, qui appartient, comme la Mordelle, à la section des Coléoptères hétéromères, la glande salivaire est décidément rameuse.

2° *Tube alimentaire.* — Cet organe n'a presque pas éprouvé de changemens dans l'acte des métamorphoses; cependant il semble être un peu plus court dans l'insecte ailé, où le col du rectum est plus prononcé.

3° *Vaisseaux hépatiques.* — Dans mes Recherches anatomiques sur les Coléoptères, j'avais avancé que les vaisseaux biliaires de la Mordelle faisaient une exception dans la section des hétéromérés, puisque je ne leur avais pas trouvé d'insertion intestinale. Je m'étais trompé, et la figure qui, dans ce travail, représente cet organe, est défectueuse (1). Les vaisseaux hépatiques de cet insecte sont semblables par leur nombre, leur grandeur et leur couleur, à ceux de la larve. Ils présentent aussi le même mode d'insertion rectale, mais avec des modifications que je vais faire connaître.

Les six bouts postérieurs de ces vaisseaux ne sont pas atténués comme les antérieurs ou ventriculaires. Ils sont groupés, mais non confondus, ni confluens à l'origine inférieure du rectum sur la membrane hyaline engaînante dont j'ai parlé à l'article de la larve. Ici on ne voit plus, comme dans cette dernière, les

(1) Annales des Sciences naturelles, 1re série, tome III, planche 31, figure 10.

vaisseaux hépatiques se continuer par de petits filets vasculaires flexueux, qui rampent sur la trame de ce fourreau rectal. Ces conduits semblent s'être fondus dans l'acte de la métamorphose, et à peine en reconnaît-on quelques vagues fragmens. Les bouts de ces vaisseaux, quoique fixés, se terminent en cul-de-sac, c'est-à-dire qu'ils sont fermés ou borgnes. Le liquide secrété ou la bile n'a donc d'autre issue que par les orifices ventriculaires, et, ainsi que dans les animaux d'un ordre supérieur, il s'y combine à la matière alimentaire pour le complément de la digestion. Remarquez encore que ces vaisseaux, à leur insertion au ventricule, sont constamment atténués en un col ou conduit excréteur comparable au *canal cholédoque* des grands animaux. L'absence dans la Mordelle des petits filets vasculaires postérieurs, qui certainement ont dans la larve des attributions physiologiques, semble annoncer que la fonction hépatique est plus restreinte, que la nutrition est moins active dans l'insecte ailé; mais il n'y a là rien qui ne soit conforme au genre de vie de ces deux âges. On sait que les larves se nourrissent pour croître et se développer en peu de temps, tandis que les insectes parfaits demeurent stationnaires pendant toute leur vie, et n'ont, pour ainsi dire, que des frais d'entretien.

De tout ce que je viens d'exposer sur les vaisseaux hépatiques tant de l'insecte parfait que la larve, je me crois en droit de conclure qu'ils constituent un organe analogue au foie des grands animaux, qu'ils ne sont qu'un foie déroulé, et qu'ils doivent conserver leur dénomination.

§ II. *Appareil génital.*

1° Appareil génital mâle.

Le mâle de la Mordelle ne diffère extérieurement de la femelle que par une taille plus petite.

Les *testicules* ne ressemblent ni pour leur forme ni pour leur composition à ceux des Coléoptères hétéromérés, dont les familles avoisinent les Mordellones, tandis qu'ils ont une singulière conformité organique avec ces mêmes glandes dans le *Megatoma*, l'*Heterocerus* et le *Dryops*, dont j'ai publié l'anato-

mie dans les *Annales des Sciences naturelles* (1). Chaque testicule consiste en un groupe, une agglomération de cinq *capsules spermifiques* allongées, cylindroïdes ou boursouflées, blanches ou diaphanes, suivant leur état de turgescence et le degré d'élaboration du sperme. Ces capsules, peu distinctes quand elles sont agglomérées (ce qui est leur état habituel), peuvent être mises en évidence, en les dégageant des trachéoles et des nerfs, qui les enlacent, ou bien lorsqu'on les étudie dans les individus vierges récemment transformés. Elles sont alors disposées en éventail, ainsi que les représente la figure qui accompagne mon texte.

Le *conduit déférent* grêle et filiforme est à peine un peu plus long que le testicule.

Les *vésicules séminales* placées entre les testicules et souvent adossées ou confondues en une agglomération informe, se présentent sous la forme d'une seule paire de boyaux simples roulés en spirale comme dans le *Dryops*. Elles reçoivent les conduits déférens immédiatement avant leur confluence.

Le *canal éjaculateur*, plus long, plus gros et plus consistant que le conduit déférent est blanc, filiforme, plus ou moins arqué ou flexueux.

L'*armure copulatrice* a son issue non par l'extrémité de la pointe qui termine l'abdomen, mais par une ouverture formée par le dernier segment ventral et la base inférieure de cette pointe. Sa petitesse la rend fort difficile à constater. On procure son exsertion en opérant sur l'abdomen une compression expulsive graduelle. On y distingue : 1° une *pièce basilaire* transversale, coriacée; 2° un *forceps* à deux branches semblables, oblongues, spatulées, cornées, avec des poils rares; 3° une *volselle* (2) à branches inégales, l'une obliquement tronquée ou presque sécuriforme, l'autre plus courte obtuse; 4° la *verge*, qui sort au-dessous des pièces précédentes, allongée, cylindroïde,

(1) Deuxième série, tome 1, p. 77-80, 1834.

(2) Dans mon travail sur l'anatomie des Hyménoptères, qui s'imprime en ce moment, j'ai désigné sous le nom de *volselle* un second forceps placé au-dessous ou entre les branches du premier.

élastique, terminée par une sorte de *gland* séparé par un léger étranglement du corps du pénis.

L'armure, dans sa rétraction, est logée sous un panneau ovalaire, large, tégumentaire, flanqué, à droite et à gauche, par un pièce étroite, velue, terminée en arrière par une spatule assez détachée. Dans l'intérieur de la cavité abdominale, on trouve diverses pièces qui paraissent fixées à l'appareil externe de la génération, qui en suivent et sans doute en régularisent les mouvemens. Ces pièces sont : 1° une tige cornée, élastique, grêle, formée de deux filets bruns parallèles, terminée en avant par des muscles; 2° deux autres tiges pareillement cornées, plus courtes que la précédente; 3° une plaque de consistance, parcheminée, panduriforme, c'est-à-dire ovalaire plane, avec une faible échancrure de chaque côté. Je n'en connais ni les connexions ni les usages.

2° Appareil génital femelle.

Les *ovaires* de notre Mordelle sont formés chacun par un faisceau conoïde ou turbiné de quinze *gaines ovigères*, allongées, multiloculaires. Chacune de ces gaînes se termine par un filet suspenseur propre, d'une finesse presque imperceptible, et toutes convergent à un *ligament suspenseur* commun, qui s'attache dans le thorax. Par sa base, l'ovaire aboutit à un *calice* membraneux, pellucide, destiné au séjour des *œufs* à terme. Ceux-ci sont oblongs et blancs. Les calices s'atténuent en arrière en un col court, qui conflue avec son congénère pour former l'*oviducte*. Ce dernier est allongé, filiforme, d'une certaine raideur, et s'engage avec le col du rectum dans un *oviscapte* oblong, cylindroïde, de texture parcheminée, d'une teinte roussâtre, logé habituellement dans la cavité abdominale, mais destiné, soit dans les ébats du coït, soit, lors de la ponte des œufs, à dépasser, par son extrémité postérieure, le bout de l'abdomen. Lorsque, par une compression expulsive, on parvient à provoquer la saillie au dehors de l'oviscapte, on voit qu'il se termine par un étui à deux ou trois tuyaux invaginés, dont le dernier a de chaque côté une *pièce vulvaire* oblongue, subspatulée,

bordée de quelques poils. Ce dernier tuyau, par l'effet d'une compression portée trop loin, est ordinairement dépassé par un corps blanc, oblong et mou, qui n'est qu'un renversement du col du rectum.

Les pièces vulvaires mobiles sur une articulation ne servent pas seulement à presser, à retenir le pénis dans l'acte copulateur, elles font aussi, je pense, l'office des cuillers du forceps, pour recevoir et protéger l'œuf lorsque la Mordelle veut l'insérer au milieu des fibres du bois, après que la pointe cornée de l'abdomen y a frayé la route.

La *glande sébifique* de l'oviducte est située tout près de l'origine de ce conduit, et consiste en une poche ovalaire blanchâtre, atténuée en un col de sa longueur, qui s'insère, bientôt après la formation de l'oviducte, à l'endroit où celui-ci prend plus de consistance et de raideur. Cet organe, fort simple, est analogue à celui que M. Audouin a appelé *poche copulatrice* dans la Cantharide.

Dans l'intérieur de l'abdomen, au-dessous de la souche de l'appareil génital femelle, on trouve, comme dans le sexe mâle, une fine tige cornée, brune, terminée par un faisceau musculaire, et qui paraît avoir aussi pour fonction de régulariser les mouvemens de protraction et de rétraction de l'oviscapte.

OBSERVATION.

Frappé de la grande analogie de configuration, de structure et d'habitudes de la *Mordella fasciata* avec la *Mordella aculeata*, dont Linnæus ne l'avait crue qu'une variété, et désirant soumettre à un contrôle mes recherches anatomiques, j'ai jugé nécessaire de faire la dissection comparative de cette dernière espèce.

Il existe une conformité parfaite dans les appareils respiratoire, sensitif, digestif et adipeux. Les testicules se ressemblent dans les deux espèces par le nombre, la forme et la disposition des capsules spermifiques. Il en de même pour les vésicules séminales. Mais le conduit déférent est notablement plus long dans l'*aculeata*, et son armure copulatrice est différente de celle

de la *fasciata;* en sorte que je suis très persuadé que ces deux espèces ne peuvent pas se croiser. Il y a dans l'ovaire un trait spécifique bien remarquable; il n'a que six gaînes ovigères dans l'*aculeata,* tandis que nous venons d'en voir quinze dans la *fasciata.* La glande sébifique de l'oviducte est aussi plus allongée dans l'*aculeata.*

Si nous voulions donc formuler les signalemens anatomiques différentiels de ces deux espèces, nous dirions:

M. fasciata. — Conduit déférent du testicule à peine de la longueur de celui-ci; ovaire de quinze gaines ovigères, glande sébifique de l'oviducte ovalaire.

M. aculeata. — Conduit déférent du testicule deux fois plus long que celui-ci; ovaire de six gaînes ovigères; glande sébifique de l'oviducte allongée.

EXPLICATION DES FIGURES DE LA PLANCHE II.

(*Les figures sont toutes fort grossies.*)

1. Larve de la *Mordella fasciata*, vue en trois quarts, avec à côté la mesure de sa longueur naturelle, pour mettre en évidence les pattes, les stigmates et l'anus.
2. Antenne isolée.
3. Mandibule isolée.
4. Chaperon et labre isolés.
5. Mâchoire et palpe maxillaire isolés.
6. Lèvre isolée et vue par dessous, pour mettre en évidence les palpes labiaux.
7. Nymphe vue en dessous, avec à côté la mesure de sa longueur naturelle.
8. Deux segmens dorsaux de l'abdomen isolés pour mettre en évidence les spinules et les stigmates.
9. Tête et appareil digestif de la larve, et dernier segment de l'abdomen avec ses aspérités.
   aa. Glandes salivaires.
   Une glande salivaire isolée et considérablement grossie, pour mettre en évidence sa tunique externe festonnée et le conduit délié qui en forme l'axe.
11. Partie postérieure de trois vaisseaux hépatiques avec leur continuation en petits conduits flexueux, et la membrane hyaline où ils rampent.
12. Tête et appareil digestif considérablement grossis de la *Mordella fasciata* (insecte parfait). On voit sur la tête un pointillé, qui indique l'œsophage et la continuation des glandes salivaires.
   aa. Glandes salivaires.
   bb. Vaisseaux hépatiques.
   c. Rectum.
   d. Col du rectum.
   e. Pointe qui termine l'abdomen.
13. Mâchoire isolée, fort différente de celle de la larve, à deux lobes internes, l'un, plus long, garni de soies courbes, l'autre plus court et velu. Le palpe maxillaire s'insère à la base externe de la mâchoire: il est de trois articles: le premier allongé, le deuxième court, le troisième grand sécuriforme.

14. Lèvre isolée, vue par sa face inférieure, profondément bilobée, ciliée, atténuée en pédicule. Palpe labial inséré à la face inférieure près l'origine des lobes, de trois articles, dont le premier conoïde, les autres oblongs.
15. Mandibule unidentée près de sa pointe, avec des soies au dos.
16. Glande salivaire considérablement grossie. On voit des rameaux en bourgeons; la tunique externe plissée, lobulée, le conduit axal.
17. Portion considérablement grossie du tube alimentaire.
    a. Insertions ventriculaires atténuées des vaisseaux hépatiques.
    b. Insertions intestinales.
    c. Membrane hyaline du rectum.
18. Appareil génital mâle de la *Mordella fasciata*.
    a a. Testicules avec les cinq capsules spermifiques étalées.
    b b. Conduits déférens.
    c. Vésicules séminales.
    d. Canal éjaculateur.
    e. Rectum avec son col.
    f. Armure copulatrice.
    g. Verge.
    h. Pièces tégumentaires internes destinées à recevoir l'armure.
    i. Tige cornée à deux filets bruns.
    j. Deux autres tiges cornées.
    k. Pièce panduriforme.
19. Appareil génital femelle de ce même insecte.
    a. Ovaire avec les gaines ovigères conniventes.
    b. Ovaire avec ses quinze gaines étalées.
    c. Calice de l'ovaire renfermant des œufs à terme.
    d. Glande sébifique de l'oviducte.
    e. Oviducte.
    f. Rectum avec son col.
    g. Portion interne de l'oviscapte, où sont engagés l'oviducte et le col du rectum.
    h. Extrémité de l'oviscapte, pour mettre en évidence les deux pièces vulvaires et le renversement du rectum.
    i. Pièce tégumentaire interne *destinée* à recevoir l'oviscapte.
    j. Tige cornée intérieure.
    k. Ligament suspenseur des ovaires.
20. Un ovaire détaché de la *Mordella aculeata*.
    a. Les six gaines ovigères qui le constituent.
    b. Le calice.
    c. La glande sébifique et une portion de l'oviducte.

Nouvelles observations *sur l'organe électrique du Silure électrique* (*Malapterus electricus* Lacépède),

Par M. Valenciennes.

(Lues à l'Académie des Sciences, le 17 août 1840.)

Le poisson de la famille des Silures, qui partage avec la Torpille et le Gymnote le pouvoir de donner des commotions électriques, a été annoncé aux naturalistes, en 1756, par Adanson, *Voyage au Sénégal*; mais ce célèbre voyageur n'en a donné ni description ni figure. Ce poisson, vu d'abord dans le Sénégal, fut depuis observé dans le Nil. En 1775, les éditeurs des manuscrits de Forskal en publièrent une description fort étendue, laissée par ce savant danois, mais sous le faux nom de *Raja torpedo*. Ce n'est qu'en 1782 que Broussonnet donna, dans les *Mémoires de l'Académie des Sciences*, la première figure de cette espèce, et qu'il la rapporta au genre des Silures. Depuis, on a obtenu une première connaissance de l'anatomie de ce curieux poisson, par les observations faites en Égypte par M. Geoffroy-Saint-Hilaire; il s'occupa de rechercher l'organe électrique de ce Silure, et il en a publié la description dans les *Annales du Muséum*, et ensuite il les a fait représenter sur les planches du grand ouvrage d'Égypte, dont l'explication descriptive a été donnée par M. Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire. En 1824, M. Rudolphi fit de nouvelles recherches anatomiques sur ce siluroïde, et les publia, accompagnées de fort belles planches, dans les *Mémoires de l'Académie de Berlin*. Il fit déjà mieux connaître l'organe auquel ce poisson doit la faculté remarquable qui ne lui est commune qu'avec un si petit nombre des animaux de sa classe.

On trouve ce curieux organe immédiatement sous la peau des flancs et au-dessus des muscles latéraux du corps qu'il recouvre.

M. Geoffroy, qui l'a décrit le premier (1), en parle comme d'un amas de tissu cellulaire serré et épais, composé de véritables fibres tendineuses, qui, par leurs différens entrecroisemens, forment un réseau dont les mailles ne sont visibles qu'à la loupe, et dont les petites cellules sont remplies d'une substance albumino-gélatineuse. Il est séparé de l'intérieur par une très forte aponévrose, que l'on ne peut enlever sans la déchirer, et qui tient aux muscles par un tissu cellulaire, rare et peu consistant. Une branche du nerf de la huitième paire descend vers le bas de la poitrine, et se porte sous la lame aponévrotique, qu'il parcourt en donnant à droite et à gauche des nerfs qui la percent et qui pénètrent dans le tissu cellulaire de l'organe où ils s'épanouissent.

M. Rudolphi (2) a bien reconnu cette tunique celluleuse et aponévrotique décrite par M. Geoffroy, et, de plus, il en a indiqué une seconde.

M'étant occupé de rechercher, pour la rédaction de l'histoire des poissons, la structure et la nature de l'organe électrique du Malaptérure, j'ai reconnu, comme les deux observateurs que je viens de citer, la tunique extérieure, qui consiste en effet en une couche épaisse d'un tissu cellulaire spongieux, situé immédiatement sous le derme, et qui y est tellement adhérent, qu'il faut, pour le mettre à nu, ouvrir les cellules de sa surface externe. Cette première tunique est doublée, à sa face interne, d'une aponévrose argentée et fibreuse, à laquelle le tissu spongieux adhère non moins fortement. Cette membrane s'étend depuis le front et les ouïes jusqu'au dernier rayon de l'anale; l'aponévrose finit au même endroit, et ne s'étend pas sur le tronçon de la queue du poisson. C'est sous cette tunique que marchent les grands troncs vasculaires et nerveux dont les rameaux percent l'aponévrose interne, et se divisent de suite en une infinité de filets excessivement fins, et devenant promptement

(1) *Annales du Muséum*, tome 1, page 392.

(2) *Mém. Acad.* Berlin, 1824, page 139.

ment difficiles à poursuivre avec le scalpel, ou même à voir à l'aide d'une loupe. Ils ont été parfaitement bien représentés par M. Rudolphi.

Mais, entre cette aponévrose et les muscles, j'ai trouvé non pas une, mais d'abord deux tuniques semblables entre elles, qu'après une macération de quelques jours, j'ai pu déplisser en six feuillets superposés. Ces feuillets, minces comme des aponévroses, sont parfaitement distincts, faciles à séparer l'un de l'autre et des muscles qu'ils recouvrent, et auxquels ils ne tiennent que par un tissu cellulaire assez lâche et peu abondant. Ils s'étendent tous plus loin que la première tunique, et vont jusqu'à l'extrémité de la queue, en touchant à la base des rayons de la caudale. Ils sont denses, quoique minces; leur surface externe devient facilement floconneuse par l'imbibition de l'eau. Ils reçoivent par leur face externe des filets du grand nerf qui passe sous l'aponévrose; à leur face interne, les nerfs naissent des intercostaux.

Vu à de forts grossissemens, le tissu de ces membranes se montre identique, et composé de fibrilles semblables à celles des aponévroses, entrelacées d'une manière plus lâche, laissant entre elles de nombreuses cellules.

Je démontre donc ici que, dans le Malaptérure, il existe, entre la peau et les muscles, deux tuniques dont on ne trouve aucun vestige dans les siluroïdes non électriques; que la plus externe, celle que je regarde comme la partie essentielle de la batterie électrique du poisson, est un organe nerveux, et qui, à cause de sa contexture et du grand vaisseau qui y porte le sang, a une structure analogue à celle du tissu érectile; que la seconde tunique, vue par M. Rudolphi, au lieu d'être simple, est composée au moins de six feuillets superposés et séparés l'un de l'autre par un tissu cellulaire lâche et devenant floconneux par l'imbibition de l'eau.

Cette description, plus détaillée qu'on ne l'avait encore donnée, prouve aussi que l'appareil électrique du Silure diffère de celui de la Torpille et de celui du Gymnote, quoiqu'il soit, comme dans ces deux espèces, un appareil essentiellement nerveux.

Ces membranes fonctionnent-elles à-la-fois pour la production

de l'électricité, ou les feuillets internes sont-ils destinés à isoler la première, et à garantir le corps du poisson des chocs de sa batterie qui résiderait dans la couche externe? Ce sont des questions qui ne peuvent être résolues par l'examen d'animaux conservés dans l'alcool, et que des expériences faites sur le poisson vivant pourraient seules éclaircir.

Prix *proposés par l'Académie des Sciences.*

Grand prix des Sciences physiques, *proposé en* 1837 *pour* 1839, *et remis au concours pour* 1843.

L'Académie avait proposé pour sujet du grand prix des sciences physiques à décerner *dans sa séance publique de* 1839, la question suivante :

« *Déterminer par des expériences précises quelle est la succession des changemens chimiques, physiques et organiques, qui ont lieu dans l'œuf pendant le développement du fœtus chez les oiseaux et les batraciens.*

« *Les concurrens devront tenir compte des rapports de l'œuf avec le milieu ambiant naturel; ils examineront par des expériences directes l'influence des variations artificielles de la température et de la composition chimique de ce milieu.* »

Dans ces dernières années, un grand nombre d'observateurs se sont livrés à des recherches profondes sur le développement du poulet dans l'œuf, et, par suite, à des études analogues sur le développement du fœtus dans les autres animaux ovipares. En général, ils se sont occupés de cet examen au point de vue anatomique. Quelques-uns pourtant ont abordé les questions chimiques nombreuses et pleines d'intérêt que cet examen permet de résoudre.

Admettons, en effet, que l'on fasse l'analyse chimique de l'œuf au moment où il est pondu, que l'on tienne compte des élémens qu'il emprunte à l'air ou qu'il lui rend pendant la durée de son développement, afin qu'on détermine les pertes ou les absorptions d'eau qu'il peut éprouver, et l'on aura réuni tous les élémens nécessaires à la discussion des procédés chimiques employés par la nature pour la conversion des matériaux de l'œuf dans les produits bien différens qui composent le jeune animal.

En appliquant à l'étude de cette question les méthodes actuelles de l'analyse organique, on peut atteindre le degré de précision que sa solution exige.

Mais s'il est possible de constater par des moyens chimiques ordinaires les

changemens survenus dans les proportions du carbone, de l'hydrogène, de l'oxigène ou de l'azote, si ces moyens suffisent, à plus forte raison, en ce qui concerne les modifications des produits minéraux qui entrent dans la composition de l'œuf, il est d'autres altérations non moins importantes qui ne peuvent se reconnaître qu'à l'aide du microscope.

L'Académie désire que, loin de se borner à constater, dans les diverses parties de l'œuf, la présence des principes immédiats que l'analyse en retire, les auteurs fassent tous leurs efforts pour constater, à l'aide du microscope, l'état dans lequel ces principes immédiats s'y rencontrent.

Elle espère d'heureux résultats de cette étude chimique et microscopique des phénomènes de l'organogénésie.

Indépendamment de l'étude du développement du fœtus dans ces conditions normales, il importe de constater les changemens que les modifications de la température ou de la nature des milieux dans lesquels ce développement s'effectue, peuvent y apporter. Les concurens auront donc à examiner, pour les œufs d'oiseaux, leur incubation dans divers gaz; pour ceux des batraciens, leur développement dans des eaux plus ou moins chargées de sel, plus ou moins aérées.

Le prix consistera en une médaille d'or de la valeur de *trois mille francs*. Les Mémoires devront être remis au secrétariat de l'Académie avant le 1er avril 1843. Ce terme est de rigueur; les auteurs devront inscrire leurs noms dans un billet cacheté, qui ne sera ouvert que si la pièce est couronnée;

2° Grand prix des Sciences physiques, *proposé pour* 1837, *puis pour* 1839, *et remis au concours pour* 1843.

L'Académie avait proposé pour sujet du grand prix des sciences physiques à décerner en 1837, la question suivante:

« *Déterminer par des recherches anatomiques et physiques quel est le mécanisme de la production du son chez l'homme et chez les animaux vertébrés et invertébrés qui jouissent de cette faculté.* »

Cette question n'ayant point été résolue, l'Académie, en 1837, la remit au concours pour l'année 1839, en la restreignant dans les termes suivans:

« *Déterminer par des recherches anatomiques, par des expériences d'acoustique et par des expériences physiologiques, quel est le mécanisme de la production de la voix chez l'homme et chez les animaux mammifères.* »

La question, réduite à ces termes, n'a point été résolue encore.

Six Mémoires ont été envoyés au concours.

Les numéros 4 et 5, étant imprimés, avec le nom de leurs auteurs, n'ont pu être admis d'après l'une des conditions imposées aux concurrens, celle d'adopter une épigraphe et d'envoyer leur nom dans un billet cacheté.

Des quatre autres concurrens, deux seulement ont paru avoir senti la nature véritable et la difficulté de la question. Cependant, la Commission n'a pas jugé

leur travail digne du prix, par défaut de recherches anatomiques ou d'expériences d'acoustique suffisantes; en conséquence, elle déclare qu'il n'y a pas lieu à ce que le prix des sciences physiques pour 1839 soit décerné.

Mais, vu le grand intérêt du sujet, et dans l'espoir que les personnes qui ont déjà commencé un long travail, pourront le perfectionner et ainsi atteindre le but, la Commission propose à l'Académie de remettre pour la troisième fois la question au concours, en la divisant en deux parties: l'une limitée à l'espèce humaine et aux expériences d'acoustique et physiologiques; l'autre qui se bornerait aux recherches anatomiques comparées dans l'homme et chez les mammifères. Mais, dans ce dernier cas, la Commission demanderait à l'Académie que la somme nécessaire pour l'établissement de ce second prix pût être prise sur les fonds Montyon en réserve.

L'Académie adopte les conclusions de ce Rapport.

En conséquence, les deux questions suivantes sont proposées pour l'année 1843:

« 1° *Déterminer par des expériences d'acoustique et de physiologie quel est le mécanisme de la production de la voix chez l'homme*;

« 2° *Déterminer par des recherches anatomiques la structure comparée de l'organe de la voix chez l'homme et chez les animaux mammifères.* »

Chaque prix consistera en une médaille d'or de la valeur de *trois mille francs*.

Les mémoires devront être remis au secrétariat de l'Académie avant le 1er avril 1843. Ce terme est de rigueur. Les auteurs devront inscrire leurs noms sur un billet cacheté, qui ne sera ouvert que si la pièce est couronnée.

3° Prix de Physiologie expérimentale, *Fondé par M.* de Montyon.

Feu M. le baron de Montyon ayant offert une somme à l'Académie des Sciences, avec l'intention que le revenu fût affecté à un prix de Physiologie expérimentale à décerner chaque année, et le Roi ayant autorisé cette fondation par une ordonnance en date du 22 juillet 1818.

L'Académie annonce qu'elle adjugera une médaille d'or de la valeur de *huit cent quatre-vingt-quinze francs* à l'ouvrage, imprimé ou manuscrit, qui lui paraîtra avoir le plus contribué aux progrès de la physiologie expérimentale.

Le prix sera décerné dans la séance publique de 1840.

IDÉES *sur la classification des Animaux*,

Par M. le professeur OKEN. (1)

(Communiqué à l'assemblée des naturalistes de Pise en octobre 1839.)

Quand on jette un coup-d'œil sur les classifications publiées jusqu'à ce jour, on remarque une discordance parmi les auteurs, qui ferait croire que la nature a été créée dans le plus grand désordre, sans aucun plan et sans aucune règle, ni dans le nombre, ni dans les formes des distinctions de classe, de famille et de genre. En effet, tel auteur établit six classes d'animaux, tel autre dix, et plusieurs encore vingt et trente, chacun à son bon plaisir. De Jussieu a proposé l'établissement de cent familles de plantes; depuis on a ajouté, ou plutôt on les a divisées en plus de trois cents, de sorte que partout la confusion est à son comble. Quant à la minéralogie, on ne sait plus ce qui constitue une classe, un ordre, une famille et un genre. Quel homme sensé peut donner son assentiment à un tel désordre dans les systèmes, vis-à-vis de l'ordre vraiment mathématique qui se présente partout dans la nature!

Pour commencer par les *Animaux*, on trouve dans la plupart des classes un si grand nombre de genres établis, et des formes si peu tranchées, qu'il est impossible de reconnaître les lois d'après lesquelles la nature les a produits. Il y a une seule classe qui présente dans chaque famille des genres en petit nombre, et tellement tranchés, qu'il est facile de reconnaître la loi de leur création. C'est la classe des *mammifères*.

(1) M. Oken, l'un des chefs de l'école *philosophique* de l'Allemagne, nous ayant adressé ce mémoire, nous nous sommes empressé de le publier, car nous avons pensé que cet écrit, mieux que tout autre, donnerait à nos lecteurs une idée exacte des tendances et de l'esprit des doctrines professées par les naturalistes de cette école, qui compte aussi en France quelques partisans.

Ici se rencontre plusieurs familles dont les genres se distinguent au premier abord, par la prépondérance de quelque *organes de sens.*

Prenons la famille des *Pachydermes.* Dans l'*Eléphant,* on remarque un développement énorme du nez : il est caractérisé par cet organe; l'animal qui le suit immédiatement est le *Rhinocéros* caractérisé par ses grandes oreilles; puis le *Cheval* par ses yeux; restent le *Cochon* et l'*Hippopotame* dont le premier se distingue par sa dentition, et son goût pour toute sorte de nourriture; le second par sa peau dénuée des poils. On peut donc ranger les *Pachydermes* d'après les cinq organes des sens.

1. L'*Hippopotame* est caractérisé par sa peau, ou le sens du toucher : on pourrait le nommer *Pachyderme peaussier.*

2. Le *Cochon* est caractérisé par les dents et la langue, ou le sens du goût : c'est le Pachyderme *languier.*

3. L'*Eléphant* est caractérisé par sa trompe ou le nez ; c'est le *Pachyderme nasier.*

4. Le *Rhinocéros* est le *Pachyderme oreiller.*

5. Le *Cheval* est le *Pachyderme oculier.*

La loi qui préside à cette famille des Pachydermes repose donc sur le développement de sens, ou, ce qui est la même chose, cette famille est créée sur le système de la prépondérance des organes des sens.

Le nombre des genres n'est donc pas indéterminable. On ne peut pas établir plus de cinq genres dans cette famille, et ses genres surnuméraires doivent être rattachés à l'un des cinq genres, par exemple, le *Tapir* et le *Palæothérium* au genre *Cochon.*

La même loi se reproduit clairement dans plusieurs autres familles. Parmi les *Chéiroptères* le *Phyllostoma* se distingue des autres par le développement de la langue et son goût particulier pour le sang. Ce *Chéiroptère* est donc caractérisé par le sens du goût.

Le nez est singulièrement orné par des plis et des sillons chez les *Rhinolophes.*

Les conques des oreilles sont éminemment agrandies dans le

genre. *Vespertilio*; il en est de même des yeux dans le genre *Pteropus*. Il ne manque donc que le *Chéiroptère* qui serait caractérisé par la peau. Cette place paraît être remplie par la *Nyctéris*, qui est douée de la faculté singulière d'introduire l'air dans le tissu cellulaire au-dessous de sa peau, de sorte qu'elle plane dans les airs comme un ballon. Les *Chéiroptères* peuvent donc se ranger aussi d'après le développement des sens, et nous avons :

1. Un Chéiroptère peaussier . . . . . Nyctéris.
2. — languier. . . . . Phyllostoma.
3. — nasier . . . . . Rhinolophus
4. — oreillier. . . . . Vespertilio.
5. — oculier . . . . . Pteropus.

Les autres sous-genres doivent être répartis parmi les genres qui représentent les types.

La même loi se reconnaît facilement dans les familles suivantes :

On peut citer parmi les TAUPES :

1. La *Talpa*. . . . . Taupe peaussière.
2. Le *Scalops* . . . . — languière.
3. La *Condylura*. . . . — nasière (L'étoile du bout de son nez est remarquable).
4. Le *Chrysochloris*. . . — oreillière.
5. Le *Centetes* . . . . — oculière.

Parmi les SOREX :

1. La *Mygale* . . . Le Sorex peaussier
2. Le *Sorex* . . . . . — languier.
3. Le *Rhinomys* . . . — nasier.
4. Le *Cladobates* . . . — oreillier.
5. L'*Erinaceus*. . . . — oculier.

Parmi les RUMINANS :

1. Le *Camelus*. . . . Ruminant peaussier.
2. Le *Moschus*. . . . — languier, caractérisé par les dents canines.
3. Le *Cervus*. . . . — nasier.
4. Le *Camelopardalis*. — oreillier
5. Le *Bos*. . . . . — oculier.

Parmi les OURS :

1. *L'Ursus* . . . . . Ours peaussier.
2. Le *Procyon* . . . . . — languier.
3. Le *Nasua.* . . . . . — nasier.
4. L'*Arctitis.* . . . . . — oreillier.
5. Le *Cercoleptes.* . . . — oculier.

Parmi les SINGES :

1. Le *Psilodactylus* . Singe peaussier.
2. Le *Lemur* . . . . . — languier.
3. Le *Stenops* . . . . . — nasier.
4. Le *Tarsius* . . . . . — oreillier.
5. La *Simia* . . . . . — oculier.

Les races de l'homme même peuvent être divisés d'après les organes des sens :

1. Le Nègre . . . . . Race peaussière.
2. Le Malay . . . . . — languière.
3. L'Américain . . . . . — nasiere.
4. Le Mongole . . . . . — oreillière.
5. Le Caucassiu. . . . . — oculière.

Ces exemples suffiront pour prouver que les familles des Mammifères sont créées d'après autant de types qu'il y a de sens développés. On peut donc prononcer avec assurance, que les caractères génériques des Mammifères consistent dans le développement parfait des organes des sens. Il sont les animaux SENSIERS.

Les Mammifères présentent donc une règle constante, et s'il est reconnu qu'ils sont l'expression d'un système d'organes, on ne peut pas présumer que les autres classes soient produites à l'aventure. Sans doute elles seront aussi la représentation de quelque système ou organe anatomique; il y aura donc autant de classes qu'il y a de systèmes anatomiques. Par conséquent il s'agira de trouver le nombre et le rang de ces systèmes.

Et d'abord on peut diviser les parties du corps animal en parties *végétatives* et en parties *animales*.

Les premières, ainsi nommées par moi, sont les parties *génératives et viscerales*; les secondes, les parties du *mouvement et de la sensation.*

Je nomme *système anatomique* les parties qui sont simples et qui parcourent ou agissent dans tout le corps. Ainsi les parties *végétatives* se divisent en *organes* (les parties *génératives*), et en *système* (les parties *viscérales*).

Les *organes* générateurs se divisent en *œufs* et en *organes sexuels.*

L'*œuf* est composé :

1. Du *vitellus* ou germe.
2. De l'*albumen* ou albumine.
3. Des *enveloppes* du fœtus.

Les *organes sexuels* sont :

1. Les parties femelles, ou les *ovaires.*
2. Les parties mâles, ou les *glandes.*
3. Les parties urinaires, ou les *reins.*

Les parties *viscerales* sont :

1. Le système digestif, ou l'*intestin.*
2. Le système nutritif, ou les *veines.*
3. Le système respiratoire, ou les *poumons.*

Quant aux *parties animales*, elles se distinguent aussi en *systèmes* et *organes.*

Les *systèmes anatomiques* sont

1. Les *os.*
2. Les *muscles.*
3. Les *nerfs.*

Les *organes animaux* sont les sens

1. La *peau*, ou les membres.
2. La *langue.*
3. Le *nez.*
4. Les *oreilles.*
5. Les *yeux.*

Les organes des sens sont aussi le produit d'une loi nécessaire. Ils occupent le premier rang parmi les systèmes, ils sont la fleur des systèmes anatomiques principaux, où en d'autres termes, ils offrent la combinaison de ces systèmes avec le système nerveux qui les rend sensibles.

1. Les *vaisseaux* combinés avec les *nerfs* ou devenus sensibles, constituent l'organe du toucher dans la *peau*.

2. L'*intestin* devenu sensible est l'organe du goût dans la langue.

3. Le *poumon* devenu sensible est l'organe de l'odorat dans le *nez*.

4. Le *système osseux* combiné avec les nerfs, est l'organe de l'ouïe dans les *oreilles*.

5. Le *système musculaire* combiné avec les nerfs, est l'organe de la vue dans l'*œil*.

Dans le *toucher*, nous apercevons le fait de la *cohésion*; dans le *goût*, le phénomène chimique de la *digestion*; dans *l'odorat*, le travail électrique de la *respiration*, dans l'*ouïe*, le phénomène magnétique dans le système osseux; dans la *vue*, le mouvement polaire du système musculaire, ou la *polarisation* de la lumière. Il serait trop long de discuter ici ces idées physiologiques.

Il n'y a point de système anatomique dans lequel on puisse mieux montrer la loi de son organisation que dans le système osseux. Il est connu que le nombre des vertèbres est conforme au nombre des nerfs, et que ces derniers se divisent dans les organes. Il y aura donc autant de groupes de nerfs, qu'il y a d'organes. Or, nous trouvons cinq nerfs, et autant de vertèbres pour les doigts de la main et du pied; cinq vertèbres sacrées pour les nerfs destinés aux organes sexuels; enfin, cinq vertèbres pour les fausses côtes. La répétition de ce nombre *cinq* est frappante et engage à rechercher, s'il ne domine pas dans toute la colonne vertébrale. Il est clair qu'il y a cinq vertèbres brachiales, cinq abdominales, cinq pédales, cinq sexuelles. Les vertèbres sont donc destinées comme les nerfs pour le service d'un groupe particulier d'organes, pour les mains, les intestins, les pieds et les organes sexuels. Les autres vertèbres auront donc aussi leur

destination pour un organe particulier. Comme les nerfs brachiaux sortent entre les trois dernières vertèbres cervicales et les premières vertèbres dorsales, il faut nommer ces cinq vertèbres les vertèbres brachiales. Restent donc cinq vertèbres pour la troisième côte jusqu'à la septième, qui sont évidemment destinés pour le poumon, les vertèbres pulmonales.

On compte ordinairement sept vertèbres cervicales, quoiqu'il y en ait huit. Vu que le *processus dentiformis* est un corps de vertèbres séparé dans le *fœtus*. Il y a aussi cinq vertèbres cervicales dont les nerfs sont destinés au larynx et à la glande thyroïde. Pour l'os coccyx on peut admettre aussi cinq vertèbres qui sont atrophiées.

Nous avons donc :

5. Vertèbres trachéales.
5. — brachiales.
5. — pulmonales.
5. — intestinales.
5. — pédales.
5. — sexuales.
5. — caudales.

De ces groupes les trois premiers sont destinés au thorax ou aux organes respiratoires ; les trois derniers groupes aux organes sexuels. Reste un groupe intermédiaire qui forme le pivot de la colonne vertébrale. C'est le groupe abdominal, la colonne vertébrale est donc un appareil entièrement symétrique.

D'où vient cette singulière constance du nombre *cinq* dans la formation des vertèbres? Il faut regarder le système osseux comme le produit de l'oxidation, ce sera donc le système respiratoire qui donnera les nombres. Or, nous trouvons dans tous les poissons cinq branchies à la seule exception de quelques chontroptérigiens. Les cornes de l'os hyoïde et les anneaux du larynx sont les arceaux branchiaux. Très réduits, les côtes sont la répétition de ces arceaux. Les vertèbres, étant le support des côtes, doivent donc aussi être produites dans le nombre *cinq*.

Mais d'où vient le nombre cinq dans les branchies? Je ne le sais pas.

La tête est aussi une colonne vertébrale élargie. L'os occipital forme une vertèbre, l'os spénoïde postérieur en forme une autre avec les os pariétaux; l'os spénoïde antérieur en forme encore une avec les os frontaux; enfin, le *vomer* forme la dernière avec les os ethmoïde et les nasaux; la tête est donc composée de quatre vertèbres.

Ces vertèbres sont ouvertement destinées aux organes des sens et nous avons :

1. Vertèbre *nasale.*
2. — *oculaire.*
3. — *linguale.*
4. — *auriculaire.*

La destination finale des vertèbres de la tête est pour les organes des sens. Il faut donc admettre aussi que la colonne vertébrale est destinée pour le sens du toucher. Elle est le groupe de la peau divisée en autant de petits groupes qu'il y a d'organes dominés par le sens du toucher, ou par la peau.

Il n'y a donc en réalité que cinq espèces de vertèbres :

1. La vertèbre de l'odorat.
2. — de la vue.
3. — du goût.
4. — de l'ouïe.
5. — du toucher.

Toutes les parties anatomiques sont donc le produit d'une loi mathématiquement rigoureuse. L'homme est entièrement régulier et symétrique. Les animaux sont des hommes irréguliers et asymétriques.

Il est incontestable que les systèmes anatomiques immédiatement inférieurs aux organes des sens, sont le système *nerveux*, le système *museulaire* et le système *osseux*. Il est de même incontestable, que les classes d'animaux immédiatement inférieurs aux mammifères sont les *Oiseaux*, les *Reptiles* et les *Poissons*.

Les organes de sens dans ces trois classes sont d'une imperfection frappante. Les *yeux* sont à-peu-près immobiles et seulement couverts de la paupière inférieure, ou même nus dans les Poissons et dans beaucoup de Reptiles.

Les *oreilles* manquent partout des conques, et sont même fermées dans les Reptiles et dans les Poissons.

Les *narines* ne sont pas entourées de chairs; elles sont immobiles, et, dans les Poissons même, fermées en arrière.

La *langue* est cartilagineuse dans les Oiseaux, ordinairement fendue dans les Reptiles, et très petite dans les Poissons, où elle est plutôt un organe du tact que du goût.

L'organe du *toucher*, ou les doigts, sont très imparfaits, et manquent pour la plupart. La peau est couverte par les plumes ou par les écailles.

Certes, ces animaux ne sont pas caractérisés par les sens: il faut donc chercher leur organe caractéristique dans un système anatomique isolé.

Or, ce sont les poissons dans lesquels apparaît tout-à-coup le système osseux. Il est en outre décomposé dans un nombre de pièces beaucoup plus grand que dans aucune autre classe. L'organe caractéristique ou générique des Poissons est donc le système osseux; ils sont les *animaux ossiers*.

Le système musculaire est bien imparfait dans les Poissons; il n'est qu'un *paniculus carnosus* sans individualisation des muscles et sans couleur rouge. Cette individualisation et cette rougeur des muscles se montre pour la première fois dans les Reptiles, à un degré qui n'a point son égal. Les Grenouilles sautent vingt fois plus haut qu'elles sont longues. Les Serpens gigantesques écrasent les Bœufs en s'entortillant. Ils sont donc les *animaux musculiers*.

Le système nerveux de ces deux classes n'est pas encore élaboré: à peine le cerveau se distingue-t-il de la moelle épinière; il y a peu de différence entre le grand et le petit cerveau; les circonvolutions manquent entièrement. Enfin, la tête est entièrement séparée du tronc par un cou; elle ne peut pas se mouvoir séparément. Dans les Oiseaux, les deux cerveaux sont éminemment distincts; ils ont des circonvolutions. La tête est sépa-

rée du tronc par un long cou mobile dans toutes les directions. Ils sont donc les *animaux nerviers.*

Les trois classes inférieures aux Mammifères reposent donc aussi chacune sur un système anatomique, et nous concevons pourquoi il y a quatre classes supérieures, ni plus ni moins. Elles ne sont que le développement prédominant des systèmes anatomiques supérieurs.

Ainsi nous avons :

1.	Animaux sensiers	Mammifères.
2.	— nerviers	Oiseaux.
3.	— musculiers	Reptiles.
4.	— ossiers	Poissons.

Reste donc à développer les systèmes anatomiques inférieurs pour trouver les classes et les animaux qui leur répondent.

En donnant le nom de *chairs* aux systèmes des sens, des nerfs, des muscles et des os, on peut nommer les animaux caractérisés par eux les *animaux carniers*. Il faut donc admettre que les animaux inférieurs sont caractérisées par les parties végétatives de l'animal.

Les systèmes respiratoire, nutritif et digestif sont composés seulement par le tissu cellulaire ou par des membranes. Les animaux qui leur répondent peuvent donc être nommés animaux *végétatifs* ou *membriers*. Les trois premiers systèmes forment le système viscéral. Leurs animaux auront le nom d'*animaux viscériés*.

Il est facile de trouver les animaux qui sont caractérisés par le système respiratoire. Ce sont les *insectes*, qui montrent les premiers des *trachées*. Ils sont donc les *animaux pulmoniers*.

Pour les autres classes, le parallélisme entre les animaux et les organes est plus difficile à entrevoir ; cependant la suite naturelle de ces classes en donne la clef. Les Crustacés se rapprochent des Insectes ; les Vers des Crustacés. La structure entière de ces derniers, et surtout l'annulation de leurs corps sans pieds, les ramène à la formation des *intestins*. Elles ne sont qu'un intestin indépendant. Ainsi on devra les nommer les *animaux intestiniers*.

Reste pour les *Crustacés* le système nutritif ou vasculaire, qui atteint son dernier degré de développement dans les branchies, dont les pieds nombreux ne sont que le prolongement et l'endurcissement. Dans les Insectes, les *ailes* ne sont autre chose que des branchies desséchées et remplies d'air.

1. Les *Insectes* sont donc caractérisés par les trachées ou poumons . . . . *Animaux pulmoniers.*
2. Les *Crustacés* sont donc caractérisés par les vaisseaux ou branchies. . . . *Animaux veiniers.*
2. Les *Vers* sont donc caractérisés par l'intestin . . . . . *Anim. intestiniers.*

Les viscères sont donc les organes fondamentaux des animaux articulés.

Il n'est pas difficile de déterminer les animaux qui correspondent aux parties génératives, qui se divisent en *œufs* et *organes sexuels.*

Les animaux dans lesquels apparaissent pour la première fois, dans le règne animal, les parties mâles, un testicule et une verge énorme, sont les *Limaces* ou *Gastéropodes.*

Les premiers animaux à organes femelles décidés, sont les *Moules* ou *Acéphales.*

Les animaux qui sécrètent une liqueur comparable à l'urine, sont les *Seiches* ou *Céphalopodes.*

Ces trois classes (Mollusques) représentent donc les organes sexuels, et sont les *Animaux sexiers.*

Les animaux mucilagineux et pellucides, comme la substance des *œufs*, sont les *Zoophytes*, parmi lesquels :

Les *Infusoires* sont le germe ou le *vitellus* du règne animal.

Les *Polypes* à substance albumineuse, souvent entourés d'une croûte calcaire, sont l'*albumen* ou l'œuf organisé.

Les *Acalèphes* traversés par des vaisseaux rayonnans représentent les enveloppes du fœtus.

Nous avons donc les classes suivantes :

A. Animaux composés seulement par le tissu cellulaire ou des membranes : *Animaux membraniers.* Animaux inférieurs ou sans vertèbres.

a. Animaux représentant les parties génératrices, *Animaux inarticulés.*

I. L'œuf. — *Animaux oviers.* . . . . . Zoophytes.

1. Animaux *vitelliers.* . . . . . Infusoires.
2. — *albuminiers.* . . . . . Polypes.
3. — *fœtiers* . . . . . Acalèphes.

II. Organes sexuels. — *Animaux sexiers* . . . Mollusques.

4. Animaux *femelliers* . . . . . Moules.
5. — *musculiers.* . . . . . Limaces.
6. — *reiniers* . . . . . Seiches.

b. Animaux représentant les viscères. — Animaux *viscériers* articulés.

7. Animaux *intestiniers.* . . . . . Vers.
8. — *vasculiers* . . . . . Crustacés.
9. — *pulmoniers.* . . . . . Insectes.

B. Animaux composés du tissu cellulaire et de la chair. Animaux *carniers.* Animaux vertébrés ou supérieurs.

10. Animaux *ossiers* . . . . . Poissons.
11. — *musculiers.* . . . . . Reptiles.
12. — *nerviers.* . . . . . Oiseaux.
13. — *sensiers.* . . . . . Mammifères.

Il est donc évident que ces animaux ne sont autre chose que des organes développés d'une manière indépendante et autonome ;

Qu'il y a le même nombre de classes que d'organes ;

Que chaque classe se distingue des autres par l'addition d'un système anatomique ;

Que les classes ne sont point arbitraires ;

Que leur rang est fixé d'une manière immuable ;

Que les animaux articulés sont supérieurs aux inarticulés ou Mollusques ;

Que le règne animal est l'*homme anatomisé.*

Après l'établissement des classes cherchons la loi de la production des familles.

D'abord, il est clair que les infusoires ne se peuvent distinguer de leurs congénères, que par l'addition d'un organe nouveau. Représentés par le *vitellus*, ils ne peuvent monter à un degré plus élevé que par l'addition de l'*albumen* ou des enveloppes fœtiers, particularité qui les rapproche des Polypes et des Acalèphes. Il y aura donc des infusoires simples, des infusoires polypiformes et des infusoires acaléphiformes. Je laisse ici de côté la question, s'il y a aussi des infusoires mouliformes, limaciformes, etc. Il est certain que nous avons parmi les *infusoires* :

1.	Des Infusoires simples	Les Infusoires nus comme les Monades, etc.
2.	polypiformes	Les Infusoires harnachés ou entourés d'un test à la manière des Polypiers.
3.	acaléphiformes	Les Rotifères.

La même loi de progression se rencontre dans les *Polypes*. Il y a :

1.	Polypes infusoriformes	*Hydrides.*
2.	— propres	*Gorgonides.*
3.	— acaléphiformes	*Actinides.*

Parmi les *Alcalèphes* nous distinguons :

1.	Acalèphes infusoriformes	*Physophores.*
2.	— polypiformes	*Beroides.*
3.	— propres	*Medusides.*

Les classes suivantes ne représentent pas seulement leurs classes contiguës, mais répètent aussi les classes inférieures.

Ainsi les *Moules* ou *Mollusques acéphales* se divisent en deux ordres qui correspondent aux animaux oviers ou Zoophytes, et aux animaux sexiers ou Mollusques :

I.	*Moules* zoophytiformes	Deux tubes respiratoires.
1.	Moules infusoriformes	Térédinés.
2.	— polypiformes	Tellinacés.
3.	— acaléphiformes	Cardiacés.
II.	*Moules* mollusciformes	Un ou nul tube respiratoire.
4.	Moules propres	Mytilacés.
5.	— limaciformes	Arcacés.
6.	— seichiformes	Ostracés.

Les Limaces ou *Gastéropodes* se divisent aussi en deux ordres: à branchies lamiformes et pectiniformes :

I. Limaces *zoophytiformes*. . . . . Hermaphrodites.
1. Limaces infusoriformes . . . . . *Nudibranches.*
2. — polypiformes. . . . . *Tectibranches.*
3. — acaléphiformes . . . . . *Pulmonés.*

II. Limaces *mollusciformes*. . . . . A sexe séparé.
4. Limaces mouliformes . . . . . *Capuloïdes.*
5. — propres. . . . . *Trochoïdes.*
6. — seichiformes . . . . . *Buccinoïdes.*

Les Seiches ou Limaces natantes se divisent de même en deux ordres :

I. Seiches *zoophytiformes* . . . . . Ramibranches.
1. Seiches infusoriformes. . . . . Ascidies.
2. — polypiformes. . . . . Brachiopodes.
3. — acaléphiformes. . . . . Cirrhipèdes.

II. Seiches *mollusciformes*. . . . . Pinnibranches.
4. Seiches mouliformes . . . . . Hétéropodes.
5. — limaciformes. . . . . Ptéropodes.
6. — propres. . . . . Céphalopodes.

Insectes.

Les animaux annelés fondés sur les systèmes viscéraux, occupant le troisième degré du règne animal se divisent en trois classes: Vers, Crustacés et Mouches ou Insectes ailés, dont chacune se décompose en trois ordres répétant les Zoophytes et les Mollusques: le nombre des familles sera donc trois fois trois, ou neuf.

Vers.

Les ordres des animaux intestiniés ou vers sont: les Vers blancs ou intestinaux, les Vers rouges ou Annelides, et les Vers radiaires :

I. Vers *zoophytiformes* . . . . . Vers intestinaux.
1. Vers infusoriformes . . . . . *Ténioïdes.*
2. — polypiformes. . . . . *Trématodes.*
3. — acaléphiformes . . . . . *Nématoïdes.*

II. Vers *mollusciformes* . . . . . Annelides.
4. Vers mouliformes . . . . . *Abranches.*
5. — limaciformes . . . . . *Dorsibranches.*
6. — seichiformes . . . . . *Serpules.*

III. Vers *insectiformes* . . . . . Radiaires.
7. Vers propres . . . . . *Holothuries.*
8. — crustaciformes . . . . . *Echinides.*
9. — musciformes . . . . . *Astérides.*

Crustacés.

I. Crustacés *zoophytiformes* . . . . . Aselles.
1. Crustacés infusoriformes . . . . . *Cyamides.*
2. — polypiformes . . . . . *Gammaroïdes.*
3. — acaléphiformes . . . . . *Oniscides.*

II. Crustacés *mollusciformes* . . . . . Cancérides.
4. Crustacés mouliformes . . . . . *Entomostracés.*
5. — limaciformes . . . . . *Argulides.*
6. — seichiformes . . . . . *Ecrevisses.*

III. Crustacés *insectiformes* . . . . . Arachnides.
7. Crustacés vermiformes . . . . . *Acarides.*
8. — propres . . . . . *Phalangides.*
9. — musciformes . . . . . *Aranéides.*

Mouches.

I. Mouches *zoophytiformes* . . . . . A ailes veinées.
1. Mouches infusoriformes . . . . . *Diptères.*
2. — polypiformes . . . . . *Hyménoptères.*
3. — acaléphiformes . . . . . *Lépidoptères.*

II. Mouches *mollusciformes* . . . . . à ailes réticulées.
4. Mouches mouliformes . . . . . *Nevroptères.*
5. — limaciformes . . . . . *Orthoptères.*
6. — seichiformes . . . . . *Hémiptères.*

III. Mouches *insectiformes* . . . . . à ailes réticulées.
7. Mouches vermiformes . . . . . *Coléoptères herbivores.*
8. — crustaciformes . . . . . — *carnivores.*
9. — propres . . . . . — *humivores.*

Pour faire ressortir les affinités parmi ces animaux, nous les rangerons en lignes parallèles.

ORGANES.	CLASSES.									
A. *Membranes.*	a. *Sans vertèbres.*									
a. P. Génératives.	a. Inarticulés.	I	II	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.
I. *Œuf.*	1. *Zoophytes.*	*Infusoires.*	*Polypes.*	*Acalephes.*	*Moules.*	*Limaces.*	*Seiches.*	*Vers.*	*Crustacés.*	*Mouches.*
					a. *Deux tubes.*	a. *Hermaphrodites.*	a. *Ramibranches.*	a. *Intestinaux.*	a. *Ailes.*	a. *Ailes veinées.*
1. Vitellus.	Infusoires.	Monades.	Hydres.	Physophores.	Térédinés.	Rudibranches.	Ascidies.	Ténioïdes.	Cyamides.	Diptères.
2. Albumen	Polypes.	Inf. testacés.	Gorgones.	Béroés.	Tellinacés.	Tectibranches.	Brachiopodes.	Trématodes.	Gammaroïdes.	Hyménoptères.
3 Enveloppes.	Acalèphes.	Rotifères.	Actiniés.	Méduses.	Cardiacés.	Pulmonés.	Cirripèdes.	Nématodes.	Oniscides.	Lépidoptères.
II. *P. Sexuelles.*	II. *Mollusques.*				b. *Un ou nul tube.*	b. *Sexes séparés.*	b. *Pinnibranches.*	b. *Annélides.*	b. *Cancérides.*	b. *Ailes réticulées.*
4. Ovaire.	Moules.				Mytilacés.	Capuloïdes.	Hétéropodes.	Abranches.	Entomostracés.	Névroptères.
5. Glandes	Limaces.				Arcacés.	Trochoïdes.	Ptéropodes.	Dorsibranches.	Argulides.	Orthoptères.
6. Reins	Seiches.				Ostracés.	Buccinoïdes.	Céphalopodes.	Serpules.	Ecrevisses.	Hémiptères.
b. *Viscères.*	III. *Insectes.*							c. *Radiaires.*	c. *Arachnides.*	c. *Coléoptères.*
7. Intestin.	Vers.							Holothurides.	Acarides.	Herbivores.
8. Vaisseaux.	Crustacés.							Echinides.	Phalangides.	Carnivores.
9. Poumon.	Mouches.							Astérides.	Aranéides.	Humivores.
B. *Chairs.*	IV. *Vertèbres.*									
10. Os.	Poissons.									
11. Muscles.	Reptiles.									
12. Nerfs.	Oiseaux.									
13. Sens.	Mammifères.									

Les *animaux supérieurs* ou *carniers* parcourent dans leurs familles toutes les classes : chacune se divise donc en *quatre* ordres et *treize* familles. Pour ne pas fatiguer le lecteur par l'exposition des raisons établissant chaque famille, j'en produirai seulement quelques unes pour les groupes supérieurs.

Les Poissons.

Se distingent par leur système fondamental, ou les os, en Poissons *cartilagineux* et *osseux* : ces derniers, d'après leurs organes des mouvemens, en *jugulaire* auxquels se réunissent les Apodes, en *Thoraciques* et *Abdominaux*, lesquels sont les plus élevés vu la position régulière de leurs membres :

I. Chondroptérygiens.

1. Infusoires . . . . . *Sélaciens*, *Cyclostomes*, bouche inférieure.
2. Polypes . . . . . *Siluroïdes*, bouche large.
3. Acalèphes . . . . . *Pleitognathes*, *Syngnathe*, bouche étroite.

II. Poissons apodes et jugulaires.

4. Moules. . . . . *Anguillides.*
5. Limaces . . . . . *Gadoïdes*, *Blennoïdes.*
6. Seiches . . . . . *Trigloïdes*, *Gobioïdes*

III. Poissons thoraciques.

7. Vers . . . . . *Scombéroïdes*, *Chétodontes.*
8. Crustacés. . . . . *Labroïdes*, *Sparoïdes* et *Labyrinthiformes.*
9. Mouches. . . . . *Percoïdes*, *Scienoïdes.*

IV. Poissons abdominaux.

10. Poissons. . . . . *Cyprinoïdes*, *Mugiloïdes.*
11. Reptiles . . . . . *Salmonides.*
12. Oiseaux . . . . . *Clupéides.*
13. Mammifères . . . . . *Esocides.*

Les Reptiles.

On peut les diviser d'abord en deux groupes, distingués par les yeux petits ou grands.

A. Yeux petits :

I. Batraciens ; dents rudimentaires ou nulles.

1. Infusoire . . . . . *Salamandres.*
2. Polypes. . . . . *Grenouilles.*
3. Acalèphes. . . . . *Tortues.*

II. Serpens ; ni membres, ni épaules.

4. Moules. . . . . *Hydrophytes ;* écailles partout.
5. Limaces . . . . . *Colubrides ;* plaques divisées sous la queue.
6. Seiches. . . . . *Crotalides ;* plaques entières.

III. Sauriens ; pieds ou épaules.

7. Vers . . . . . *Anguides.*
8. Crustacés . . . . . *Iguanides ;* écailles.
9. Mouches . . . . . *Lacertides ;* plaques.

A. Yeux grands :

IV. Crocodiliens ; corps verruqueux.

10. Poissons. . . . . *Ichthyosaurides.*
11. Reptiles. . . . . *Geckoïdes.*
12. Oiseaux. . . . . *Ptérodactyles.*
13. Mammifères . . . . *Crocodiles.*

Les Oiseaux.

Peuvent être divisés d'abord en ceux qui naissent nus et qui doivent être nourris par leurs parens, et en ceux qui naissent en plumes et peuvent courir immédiatement après être éclos.

A. Poussins nus :

I. Tenuirostres.

1. Infusoires. . . . . *Certhiides.*
2. Polypes . . . . . *Picoïdes.*
3. Acalèphes . . . . . *Cuculides.*

II. Crassirostres.

4. Moules. . . . . *Fringillides.*
5. Limaces . . . . . *Corvides.*
6. Seiches. . . . . *Psittacides.*

III. DENTIROSTRES.

7. Vers . . . . . *Motacillides.*
8. Crustacés. . . . . *Muscicapides.*
9. Mouches. . . . . *Falconides.*

B. Poussins plumés :

IV. OBTUSIROSTRES.

10. Poissons. . . . . *Palmipèdes.*
11. Reptiles . . . . . *Grallèdes.*
12. Oiseaux . . . . . *Gallinacés.*
13. Mammifères . . . . . *Struthionides.*

LES MAMMIFÈRES.

Ont un développement d'après la même loi et en répétant toutes les classes, et en se divisant encore d'après les organes des sens.

A. Dents incomplètes, ou séparées :

I. RONGEURS.

1. Infusoires. . . . . *Murides.*
2. Polypes. . . . . *Sciurides.*
3. Acalèphes. . . . . *Léporides.*

I. MARSUPIAUX complets ou incomplets.

4. Moules. . . . . *Edentés.*
5. Limaces. . . . . *Marsupiaux herbivores.*
6. Seiches. . . . . *Marsupiaux carnivores.*

III. INSECTIVORES.

7. Vers. . . . . *Talpoïdes.*
8. Crustacés . . . . . *Soricides.*
9. Mouches . . . . . *Cheiroptères.*

IV. MAMMIFÈRES à sabot.

10. Poissons. . . . . *Cétacés.*
11. Reptiles. . . . . *Pachydermes.*
12. Oiseaux. . . . . *Ruminans.*

B. Dents complètes, ou contiguës :

V. MAMMIFÈRES ONGUICULÉS.

13. Mammifères peaussiers . . . . . *Mustélides, Phoques.*
14. — languiers . . . . . *Carnassiers.*
15. — nasiers . . . . . *Plantigrades.*
16. — oreilliers . . . . . *Singes.*
17. — oculiers . . . . . *L'Homme.*

Pour faire comprendre toutes les affinités, nous rangerons en lignes parallèles les animaux supérieurs.

	CLASSES.	POISSONS.	REPTILES.	OISEAUX.	MAMMIFÈRES.
I. *Œuf.*	I. *Zoophytes.*	I. *Chondroptéryg.*	I. *Batraciens.*	I. *Ténuirostres.*	I. *Rongeurs.*
1. Vitellus.	Infusoires.	Sélaciens.	Salamandres.	Certhiides.	Murides.
2. Albumen.	Polypes.	Siluroïdes.	Grenouilles.	Picoïdes.	Sciurides.
3. Enveloppes.	Acalèphes.	Plectognathes.	Tortues.	Cuculides.	Léporides.
II. *P. sexuelles.*	II. Mollusques.	II. *Jugulaires.*	II. *Serpens.*	II. *Crassirostres.*	II. *Marsupiaux.*
4. Ovaire.	Moules.	Anguillides.	Hydrophides.	Fringillides	Édentés.
5. Glandes.	Limaces.	Gadoïdes.	Colubrides.	Corvides.	Halmaturides.
6. Reins.	Seiches.	Trigloïdes.	Crotalides.	Psittacides.	Didelphydes.
III. *Viscères.*	III. *Insectes.*	III. *Thoraciques.*	III. *Sauriens.*	III. *Dentirostres.*	III. *Insectivores.*
7. Intestin.	Vers.	Scombéroïdes.	Anguides.	Motacillides.	Talpoïdes.
8. Vaisseaux.	Crustacés.	Labroïdes.	Iguanides.	Muscapides.	Soricides.
9. Poumon.	Mouches.	Percoïdes.	Lacertides.	Falconides.	Cheiroptères.
IV. *Chair.*	IV. *Carniers.*	IV. *Abdominaux.*	IV. *Crocodylides.*	IV. *Obtusirostres.*	IV. *Subulicres.*
10. Os.	Poissons.	Cyprinoïdes.	Ichthyosaurides.	Palmipèdes.	Cétacés.
11. Muscles.	Reptiles.	Salmonides.	Geckoïdes.	Grallides.	Pachydermes.
12. Nerfs.	Oiseaux.	Clupéides.	Ptérodactyles.	Gallinacés.	Ruminans.
13. Sens.	Mammifères.	Esocides.	Crocodiles.	Struthionides.	. . . . .
V. *Sens*					V. *Onguiculés.*
a. Peau.	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	Mustélides.
b. Langue.	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	Carnassiers.
c. Nez.	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	Plantigrades.
d. Oreille.	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	Singes.
e. Œil.	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	L'Homme.

On découvre par cette confrontation trois sortes d'affinités :

1° L'affinité sériale ou de voisinage, comme Murides, Sciurides, Léporides ;

2° L'affinité de répétition, comme Murides, Édentés, Talpoïdes, Cétacés, Mustélides ;

3° L'affinité parallèle, comme :

Infusoires . . . . Sélaciens, Salamandres, Cetinides, Murides.
Moules . . . . Anguillides, Hydrophites, Fringillides, Edentés.
Mouches. . . . Percoïdes; Lacertides, Falconides, Cheiroptères.
Poissons. . . . . Cyprinoïdes, Ichthyosaurides, Palmipèdes, Cétacés.
Reptiles . . . . . Salmonides, Geckoïdes, Grallides, Pachydermes.
Oiseaux . . . . . Clupéides, Ptérodactyles, Gallinacés, Ruminans.
Mammifères . . . Esocides, Crocodiles, Struthionides. Onguiculés.

On reconnaît enfin, que les animaux ne sont pas rangés dans une série continue, mais que chaque classe commence de nouveau et d'en bas, et monte parallèlement aux autres. Ainsi il n'y a point de transition immédiate des Acalèphes aux Moules, des Seiches au Vers, des Insectes aux Poissons, des Poissons aux Reptiles, des Reptiles aux Oiseaux, des Oiseaux aux Mammifères.

De même il n'y a point de transition immédiates parmi les ordres des Mammifères, des Léporides aux Édentés, des Didelphydes aux Talpoïdes, des Chéiroptères aux Cétacés, des Ruminans aux Onguiculés.

Comme les Palmipèdes et les Cétacés répondent évidemment aux Poissons, on représentent les Poissons dans les Oiseaux et dans les Mammifères, ils ne peuvent pas être le commencement de leurs classes, c'est-à-dire, ils n'en sont pas les familles inférieures :

Il y aurait nombre de remarques à faire si j'en avais ici la place.

Genres.

Quant aux genres, il paraît qu'il y en a autant que d'organes dans chaque famille des classes inférieures aux Mammifères. L'exposition spéciale de cette loi deviendrait trop prolixe; je me restreins donc à la classe des Mammifères.

Le petit nombre des genres dans chaque famille, démontre clairement que les genres ne répètent pas les organes ou familles inférieures, mais seulement les organes des sens. La simple exposition des familles et des genres prouvera la réalité de cette loi. Ainsi nous avons :

Ordre I. Rongeurs.

	1. Fam. *Murides.*	2. Fam. *Sciurides.*	3. Fam. *Leporides.*
1. Peau.	Spalax.	Isodon.	Dipus.
2. Langue.	Ascomyx.	Arctomys.	Pedetes.
3. Nez.	Bathyergus.	Glis.	Lagostomus.
4. Oreille.	Mus.	Sciurus.	Lepus.
5. OEil.	Castor.	Hystrix.	Cavia.

Ordre II. Marsupiaux.

	4. Fam. *Édentés.*	5. Fam. *Halmaturides.*	6. Fam. *Didelphides.*
1. Peau.	Ornithorhynchus.	Amblotis.	Thylacis.
2. Langue.	Myrmecophaga.	Hyrax.	Dasyurus.
3. Nez.	Chlamydophorus.	Lipurus.	Gymnura.
4. Oreille.	Dasypus.	Halmaturus.	Didelphys.
5. OEil.	Bradypus.	Balantia.	Galeopithecus.

Ordre III. Insectivores.

	7. Fam. *Talpoïdes.*	8. Fam. *Soricides.*	9. Fam. *Cheiroptères.*
1. Peau.	Talpa.	Mygale.	Nycteris.
2. Langue.	Scalops.	Sorex.	Phyllostoma.
3. Nez.	Condylura.	Rhinomyes.	Rhinolophus.
4. Oreille.	Chrysochloris.	Cladobates.	Vespertilio.
5. OEil.	Lentetes. (1)	Erinaceus.	Pteropus.

Ordre IV. Ongulés.

	10. Fam. *Cétacés.*	11. Fam. *Pachydermes.*	12. Fam. *Ruminan...*
1. Peau.	Balæna.	Hippopotamus.	Camelus.
2. Langue.	Physeter.	Sus.	Moschus.
3. Nez.	Monodon.	Elephas.	Cervus.
4. Oreille.	Delphinus.	Rhinocerus.	Camelo-pardalis.
5. OEil.	Manatus.	Equus.	Bos.

Ordre V. Onguiculés.

	13. F. *Mustelides.*	14. F. *Carnassiers.*	15. F. *Plantigrades*	16. F. *Singes.*
1. Peau.	Trichechus.	Viverra.	Ursus.	Psilodactylus.
2. Langue.	Phoca.	Canis.	Procyon.	Lemur.
3. Nez.	Mustela.	Proteles.	Nasua.	Stenops.
4. Oreille.	Gulo.	Hyæna.	Arctitis.	Tarsius.
5. OEil.	Meles.	Felis.	Cercoleptes.	Simia.

17. Fam. *Homo.*

(1) L'auteur écrit ainsi ce nom de genre, mais nous ne le voyons mentionné dans aucun ouvrage. Ne serait-ce pas le genre *Centenes* Illig. ou *Tenrec*? R.

MÉMOIRE SUR LES TARDIGRADES,

Par M. DOYÈRE,

Professeur d'Histoire naturelle au Collège royal d'Henri IV.

(Présenté à l'Académie des Sciences, le 4 septembre 1840.)

CHAPITRE PREMIER.

INTRODUCTION HISTORIQUE.

Eichhorn dit avoir vu, dès 1767, un petit animal très bizarre, dont il n'a donné la description et la figure qu'en 1781, sous le nom de Wasserbär (ours d'eau) (1).

Ce nom est celui sous lequel Goeze, en 1773, avait décrit et figuré une espèce très probablement différente de celle d'Eichhorn, dans une édition allemande, des Mémoires de Bonnet, sur les Insectes (2). Goeze en a fait mention une seconde fois, en 1784, dans le journal scientifique *le Naturaliste*. (3)

Corti, en 1774, s'occupa surtout de la propriété remarquable que possède l'espèce qu'il a observée, de revenir à la vie après avoir été desséchée. (4)

Tel fut aussi le point de vue qui fixa d'une manière toute spéciale, l'attention de Spallanzani (5). L'animal qu'il a désigné

(1) *Beytrage der Naturgeschichte der Kleinsten Wasserthiere*, etc. Berlin, 1781, p. 74, Pl. 7, fig. E.

(2) *Abhandlungen aus der Insectologie*, Halle, 1973, S. 367, Pl. 4, fig. 7. Nous regrettons d'autant plus de n'avoir pu nous procurer ce passage de Goeze, que O. F. Müller le mentionne avec beaucoup d'éloges, et que ce qu'il y a dans le *Naturforscher* sur le *Wasserbär* se réduit à quelques lignes sans importance.

(3) *Der Naturforscher*, t. VII, 20 st., p. 114, 1784.

(4) *Opere microscopische*, etc., cité par M. Dujardin.

(5) *Opuscules de physique*, traduction de Sennebier, t. II, p. 349 et suiv. Pl. 4, fig. 7 et 8; pl. 5, fig. 9.

le premier sous le nom de *Tardigrade*, habite comme celui de Corti, la poussière des toits; mais rien ne nous autorise à penser que ce soit la même espèce qui a été décrite par ce dernier, sous le nom de *Bruccolino* (petite chenille). C'est Spallanzani qui, par ses curieuses expériences, a donné aux Tardigrades une importance scientifique que quelques auteurs leur ont depuis vainement contestée. Il est aussi le premier qui, sous un point de vue, restreint à la vérité, et purement physiologique, les ait associés aux Rotifères. Il décrit l'espèce qu'il a observée comme un animal jaunâtre, trois ou quatre fois plus gros que le Rotifère, ayant six jambes, marchant sur le sable avec la lenteur d'une tortue qui rampe; son corps est granuleux de toutes parts, arrondi à la partie antérieure, offrant à la partie postérieure quatre fils crochus. Ses jambes sont armées aussi de petits crochets. Son opacité empêche d'en pouvoir pénétrer organisation intérieure.

Neuf ans plus tard, en 1785, O. F. Müller, inséra dans les Archives de Fuesly (1) un mémoire sur un animal du groupe qui nous occupe. Ce travail est accompagné d'excellentes figures; il renferme des observations pleines d'exactitude et d'intérêt, et surpasse de beaucoup ceux qui l'avaient précédé, et même tous ceux qui l'ont suivi jusqu'à ces dernières années. Aussi, croyons-nous devoir en donner une analyse assez complète.

« Le *Bärthierchen*, dit O. F. Müller; qui a déjà été décrit « par Goeze et Eichhorn, sous le nom de Wasserbär, et qui a « beaucoup de ressemblance avec le *Tardigrade* de Spallanzani, « a été représenté à tort par Eichhorn, avec 10 pieds. Il est tout- « à-fait étranger aux animalcules d'infusion, quoique se nour- « rissant comme eux de substances végétales (2). Il n'a point « d'antennes. J'ai cru lui voir, comme M. Goeze, deux très petits « points noirs vers le museau, là où sont ordinairement les « yeux. Le corps n'est qu'un sac transparent, musculeux et ridé, « élevé en dessus, obtus devant et derrière, plat en dessous, « muni de quatre pattes de chaque côté. Les pattes sont toutes

(1) *Archiv. der Insectengeschichte*, vi Heft, 25, tab. 36, Zurich, 1785.

(2) Il est probable que O. F. Müller s'est trompé sur ce point.

« semblables, coniques et terminées par trois ongles très aigus. « Les trois premières sont rangées à distances égales; mais il y « a un intervalle entre celles-ci et les dernières, qui, comme aux « chenilles, occupent l'extrémité du corps. Je n'ai pu y décou- « vrir d'ouvertures sur les côtés; quelques plis qui s'y trouvent « ne sont sûrement pas des stigmates pour respirer l'air. Cer- « taines boulettes ovales qu'on observe dans le corps de quel- « ques-uns sont des *ovaires* (1), et les grains qu'elles renferment, « des œufs. Les individus où on les observe sont des femelles; « d'autres qui n'offrent que des amas de petits grains sont des « mâles (2). Le *Bärthierchen* mue comme d'autres insectes; on « rencontre de ses peaux fines et transparentes, avec les pattes, « les ongles, et contenant les ovaires : et ces peaux ne viennent « pas d'un animalcule mort; car j'ai été assez heureux pour « prendre sur le fait et pouvoir faire dessiner l'animalcule se « détachant de sa peau, et y laissant successivement jusqu'à cinq « ovaires, au fur et à mesure des progrès qu'il fait pour en « sortir. »

Comme conclusion, O. F. Müller, après avoir indiqué quelques points de ressemblance avec les insectes, préfère placer le Wasserbär parmi les Acarus, sous le nom d'*Acarus Ursellus* (3).

C'est sous ce nom et avec cette détermination qu'il a été admis par Gmelin, dans son édition du *Systema naturæ*. (4).

En 1804, une espèce nouvelle est décrite par Schranck (5), qui la désigne sous le nom d'*Arctiscon tardigradum*. Il la place dans le groupe d'articulés qu'il désigne sous le nom d'*Insecta aptera*, entre les *Pulex* et les *Acarus*. Suivant lui, ce serait le même animal qu'ont décrit Eichhorn et Spallanzani; mais il lui assigne deux courtes antennes, et seulement deux ongles aux

(1) Ce sont les *œufs* eux-mêmes que leur grandeur excessive, comparativement à la taille de l'animal, a pu faire prendre pour des *ovaires* tout entiers.

(2) Ce sont des jeunes. Les Tardigrades sont hermaphrodites.

(3) *Acarus Ursellus, corpore rugoso, pedibus octonis*, O. F. Müller, loc. cit.

(4) T. v, 2924, *Acarus Ursellus*; 36, *A. diaphanus*; *supra convexus, subtùs planiusculus, maculâ mediâ nigricante.*

(5) *Fauna boïca*, t. III, p. 178 et 195.

pieds. Il l'a trouvée dans l'eau des fossés, parmi les herbes aquatiques.

M. Dutrochet, en 1812 (1), a observé dans le sable des gouttières, un animal qu'il regarde comme étant véritablement le *Tardigrade* de Spallanzani, et je partage en cela complètement son opinion; car j'ai été assez heureux pour rencontrer en grande abondance l'espèce qui a été bien caractérisée par M. Dutrochet, et pour pouvoir la comparer avec plusieurs autres, ce que cet habile observateur ne s'était pas trouvé à même de faire. — « Les Tardigrades que j'ai trouvés, « dit M. Dutrochet, ont tous les caractères de véritables in- « sectes. Ils ont six pattes, composées chacune de trois articu- « lations, et terminées par deux crochets. Leur tête, assez « semblable au museau d'un dogue, est pourvue de deux yeux « latéraux, et armés de bras très courts, situés près de la « bouche. La queue offre deux appendices bifurqués, engagés « chacun dans une membrane transparente, ce qui forme quatre « crochets avec lesquels l'Animal s'attache au corps en chemi- « nant (2). Le corps est parsemé de rides irrégulières qui le font « paraître granulé. Vu au microscope, et à la lumière réfractée, « il paraît jaunâtre et presque opaque. A l'œil nu (car il est « beaucoup plus gros que le Rotifère ressuscitant) ou examiné « au microscope à l'aide de la lumière réfléchie, il paraît blanc. » — M. Dutrochet fait ensuite parfaitement ressortir les rapports nombreux qui existent entre l'animal qu'il a observé, et celui dont la description a été donnée par Spallanzani. — « La diffé- « rence la plus marquante de son Tardigrade avec le mien, « ajoute-t-il, est dans la partie antérieure, qui, dans celui-là est « arrondie, et dans celui-ci, se termine par une véritable tête : « C'est qu'en effet, il arrive souvent, et surtout lorsqu'il ressus- « cite, que la tête, raccourcie et ployée sous le ventre, fait « paraître arrondie l'extrémité antérieure de l'animal ». Je ferai connaître, dans le cours de ce Mémoire, l'espèce qui est incontestablement celle de Spallanzani et de M. Dutrochet. Sa

(1) Annales du Museum d'Histoire naturelle, tome XIX; page 381, planche 18.

(2) Ce sont les pattes de la quatrième paire; mais dans cette espèce, elles sont très courtes et assez rapprochées pour qu'on puisse les considérer comme ne constituant qu'un organe terminal

taille, presque double de celle de toutes les autres, sauf une, et le remarquable ensemble de caractères qu'elle présente, en font incontestablement l'une des espèces les plus importantes du groupe. Je croyais mon travail terminé, lorsque je la rencontrai, après déjà plus de six mois d'étude, et je n'eus pas plus tôt apprécié les ressources qu'elle m'offrait, que je regardai sans hésiter tout ce que j'avais fait précédemment comme non avenu, ou comme pouvant tout au plus me servir de guide pour l'étude approfondie que j'allais faire de cette nouvelle espèce dans laquelle j'entrevoyais déjà des chances de succès jusque-là tout-à-fait inespérées.

M. de Blainville, en 1826 (1) et en 1828 (2), a parlé du Tardigrade d'après l'observation qu'il avait faite d'un seul individu. Il crut avoir découvert dans sa tête des mandibules. *C'est*, dit-il, *bien évidemment une larve de Coléoptère*. Cependant M. de Blainville n'a signalé, dans l'animal qu'il a vu, aucune trace d'antennes, sans quoi je serais fort tenté de croire que ce n'était autre chose, en effet, qu'une larve à peine plus grande que le *Tardigrade* de Spallanzani et de M. Dutrochet, et qui se rencontre dans presque toutes les mousses, ainsi que dans le sable des gouttières, mais dont les antennes ne peuvent échapper à aucun observateur. L'individu observé par M. de Blainville était donc, selon toute probabilité, un Tardigrade, mais dont le savant professeur n'a point vu les pattes postérieures qu'avaient déjà décrites et figurées Goeze, Müller, Eichhorn, qu'avait signalées Schranck dans son *Arctiscon tardigradum*; ni les *filamens postérieurs* observés par Spallanzani et retrouvés depuis par M. Dutrochet.

Jusqu'ici, comme on le voit, la plupart des auteurs qui ont eu occasion de parler des Tardigrades, se sont contentés d'en donner une description plus ou moins étudiée, avec quelques aperçus assez vagues sur leurs rapports et sur la place qu'ils doivent occuper dans la série animale. Nous n'avons pas encore rencontré, si ce n'est dans le travail de O. F. Müller,

(1) Annales des Sciences naturelles, tome XI, 1826, page 105.

(2) Dictionnaire des Sciences naturelles, tome LI, 1828, article *Tardigrades*.

d'efforts sérieusement faits pour pénétrer jusqu'à leur anatomie et à leur physiologie proprement dites. M. Schultze est donc entré dans une voie nouvelle relativement à l'histoire de ces animaux singuliers, par l'étude qu'il en a faite et dont il a publié les résultats en 1834 (1); mais M. Dujardin a depuis fait voir que M. Schultze s'était beaucoup trop avancé, et qu'il a attribué au Tardigrade qu'il a observé une perfection d'organisation qu'il est loin de posséder en effet. Suivant l'auteur allemand, en effet, ce ne serait rien moins qu'un Crustacé isopode, dont il fait un genre particulier sous le nom de *Macrobiotus*, tiré de la remarquable propriété qu'il a de pouvoir conserver presque indéfiniment, quand il est desséché, la faculté de revenir à la vie. M. Schultze a vu et étudié le système digestif; mais un des résultats du travail que je présente aujourd'hui sera de prouver qu'il s'est trompé dans l'interprétation qu'il a donnée de presque toutes les parties dont ce système se compose. Les erreurs qu'il a commises en assignant au *Macrobiotus* tout un système circulatoire à canaux propres et jouissant d'une contractilité qui serait le principe des mouvemens qu'exécute le liquide nourricier (2), ces erreurs, dis-je, sont plus graves encore. Le peu qu'il a dit touchant la respiration et la génération m'a paru exact, mais trop incomplet pour pouvoir jeter quelque jour sur les rapports naturels de l'espèce observée par lui, et des espèces probablement fort nombreuses qui font partie du même groupe.

Le *Macrobiotus Hufelandii* offre à chaque membre deux ongles bifides. M. Ehrenberg, dans une courte note, insérée dans l'Isis à la suite du mémoire de M. Schultze décrit une espèce à trois ongles, à laquelle il donne le nom de *Trionychium*

(1) Isis, 1834, page 708.—*Macrobiotus Hufelandii animal è Crustaceorum classe novum, reviviscendi post diuturnam asphyxiam et aridita*[illegible]*em potens, etc. cum tabulâ lithographicâ*, Berolini, 1834, brochure latine in-4.

(2) *In utroque latere intestini et in medio dorso vasa sanguifera tria posita sunt, in primo corporis segmento et in quarto, anastomosi conjuncta. Sanguis quem continent, globulis conspicuus, non circulo, sed fluctuans movetur, vasorum contractionibus.* Schultze, dans la brochure citée.

ursinum. Je ne crois pas que ce caractère d'avoir un ongle de moins, justifie l'établissement d'un genre distinct de celui de M. Schultze. M. Ehrenberg paraît n'avoir pas connu le travail de O. F. Müller, dont il confirme pleinement les belles observations, sans les rendre plus complètes, si ce n'est en ce qu'il considère avec raison comme étant des œufs ce que Müller avait appelé des ovaires ; mais ce qu'il y a surtout de remarquable, c'est que M. Ehrenberg n'ait point saisi les rapports que depuis M. Dujardin a établis entre les Tardigrades et ses Infusoires Rotateurs ; bien loin de là, c'est parmi les Crustacés, à côté des Lernées, qu'il a cru pouvoir placer son genre *Trionychium*.

Telle est aussi la place que lui assigne M. Perty (1), qui en fait le type d'une famille, à laquelle il donne le nom de *Xenomorphidæ*. Il restitue au genre le nom d'*Arctiscon*, que Schranck avait donné à l'espèce observée par lui trente ans auparavant et y reconnaît quatre espèces, d'après les descriptions des auteurs, savoir :

1° L'*Arctiscon Mülleri*, qui serait celle de Goeze, Eichhorn, Müller, Ehrenberg, et qu'a observée M. Perty lui-même.

2° L'*Arctiscan Schranckii*, qu'a décrite Schranck, et qui pourrait être, suivant M. Perty, celle de Spallanzani.

3° L'*Arctiscon Hufelandii*, décrite par Schultze.

4° L'*Arctiscon Dutrochetii*. Nous ne pouvons nous défendre d'un certain étonnement en voyant cette dernière isolée de celle de Spallanzani, sans faits nouveaux à l'appui de cette opinion, après le soin qu'avait pris M. Dutrochet de démontrer (le terme ne nous semble pas exagéré) l'identité des deux espèces.

Un mémoire, publié par M. Nitzch sur le même sujet dans les Archives de Wiegmann (2) n'ajoute rien à ce qui précède et se réduit, comme celui de M. Perty, à une simple discussion synonymique. Il importe pourtant de remarquer que M. Nitzch assure avoir observé lui-même l'espèce à trois ongles, le *Trionychium ursinum* de M. Ehrenberg, qu'il propose d'appeler *Arctiscon tridactylum*.

Tous ces aperçus n'avaient guère eu d'autre résultat definiti-

(1) Isis, 1824, page 1242.

(2) 1836, 1re partie, page 374.

que de bien constater l'existence des animaux singuliers qui vont faire l'objet de ce Mémoire. Aussi, dans la nouvelle édition de ses œuvres, qu'il a donnée en 1837 (1), M. Dutrochet, qui probablement n'ignorait pas les résultats hautement annoncés par M. Schultze, n'en a-t-il pas tenu compte. Son opinion de 1812 s'est modifiée; mais cette modification même le reporte jusqu'à O. F. Müller, au lieu de le rattacher à aucun des observateurs nombreux dont j'ai essayé d'esquisser successivement les vues. Ayant rencontré dans la mousse des toits une espèce que j'y avais trouvée moi-même dès le début de mes recherches (*Emydium*), et dont les rapports avec les Tardigrades se manifestent au premier coup-d'œil, bien qu'elle offre certaines ressemblances avec les Acariens, M. Dutrochet regarda la première espèce comme une larve de la seconde, qu'il n'hésite pas à placer parmi les *Acarus*, comme l'avait fait O. F. Müller pour l'espèce dont j'ai déjà eu tant de fois occasion de parler dans cet exposé historique.

Le dernier travail dont j'aie à rendre compte, est celui de M. Dujardin (2). Cet observateur a signalé les erreurs commises par M. Schultze relativement au système circulatoire. Il a fait voir aussi que son prédécesseur s'était trompé dans l'interprétation de diverses parties du système digestif, et il en a donné une interprétation nouvelle, mais non moins différente de celle à laquelle nous serons conduits, bien qu'elle prenne certainement sa source dans une étude plus attentive et plus délicate des pièces de la bouche. D'un autre côté, si M. Schultze, pour élever le *Macrobiotus* au rang des Crustacés, lui avait attribué une organisation beaucoup trop élevée, M. Dujardin, entraîné par les belles découvertes dont il est l'auteur, sur les *organismes inférieurs*, paraît refuser au Tardigrade et à ses congénères une importance qui leur appartient en effet dans la série anatomique et physiologique des animaux. Ne s'est-il pas aussi trop méfié de l'exactitude et de l'habileté des nom-

(1) Mémoires pour servir à l'histoire anatomique et physiologique des végétaux et des animaux, Paris, Baillière, 1837, tome II, page 413.

(2) Annales des Sciences naturelles, deuxième série, 1838, tome X, page 181.

breux observateurs qui l'ont précédé, quand il rapporte à l'espèce unique qu'il a observée tous les faits qu'ils ont annoncés, toutes les descriptions qu'ils ont données, ce qui permet de croire qu'il considérait les *filamens* terminaux décrits par Spallanzani, et vus de nouveau quarante ans plus tard par M. Dutrochet, les *antennes* signalées par Schranck, les *petits bras* que M. Dutrochet annonce comme existant autour de la bouche de son Tardigrade, l'existence de trois ongles attestée par Goeze, Eichhorn, Müller, Ehrenberg, Perty, Nitzch, comme autant d'erreurs d'observation.

Mais ce qui assure au travail de M. Dujardin une place importante dans l'histoire des animaux qui nous occupent, c'est qu'il leur a irrévocablement assigné leurs rapports naturels, en ne craignant pas de les réunir aux Rotifères, c'est-à-dire à ceux de tous les animaux inférieurs dont il pouvait sembler qu'on dût les tenir le plus éloignés, pour en former un groupe unique auquel il donne le nom de *Systolides*. Après deux années presque entièrement consacrées à l'étude de ces êtres singuliers et d'une organisation jusque-là, ou si négligée, ou si vainement débattue; après avoir établi, je l'espère du moins, d'une manière définitive, la théorie à très peu près complète de tous leurs systèmes organiques; après avoir découvert dans ces organisations si éloignées de la portée de nos sens livrés à eux-mêmes, un ensemble de faits que rien de ce qu'on avait dit jusque-là n'eût permis d'y prédire sans témérité, je n'en aurais pas retiré d'autre profit pour la classification, que d'avoir fourni de nouvelles données pour fixer sur des résultats anatomiques et physiologiques, une détermination zoologique et des rapports naturels auxquels M. Dujardin était arrivé depuis plusieurs années déjà, et qu'il avait établis avec une certitude de jugement à laquelle je suis heureux de pouvoir rendre cet hommage. (1)

(1) M. Dujardin a fait, depuis cette époque, de nouvelles recherches sur les Tardigrades, mais il a eu l'extrême délicatesse de les suspendre, et d'en ajourner la publication, dès qu'il a su que depuis plus d'un an déjà, ces animaux étaient de ma part l'objet d'un travail spécial.

CHAPITRE II.

OBSERVATIONS ZOOLOGIQUES.

Nous admettrons la classe des Systolides telle que l'a établie M. Dujardin (1), sans en discuter ici les caractères anatomiques, qui ne pourront être fixés d'une manière définitive que lorsqu'on aura déterminé avec quelque certitude, comme nous le faisons dans ce Mémoire pour les Tardigrades, l'organisation des genres que nous connaissons déjà comme devant en faire partie, et de ceux qui à l'avenir seront appelés à y prendre place. Aux caractères zoologiques assignés par M. Dujardin, j'ajouterai cependant un caractère anatomique auquel sa nature même me semble donner une grande importance : c'est la position de l'ovaire, supérieur à l'intestin, ou, en termes plus précis, situé à la face du corps opposée à l'anus, ou mieux encore, et pour émettre ma pensée dans toute son étendue, situé à l'opposé du système nerveux ; car ce système, je ne l'ai, il est vrai, déterminé que dans les Tardigrades, et je ne crois même pas qu'il ait encore été réellement aperçu ailleurs ; mais ce que j'ai observé chez ces derniers animaux est tellement complet, et, ce qui est plus important, tellement en rapport avec les lois générales du système nerveux chez les animaux annelés (*Annulosa* Leach, Mac-Leay, etc.), qu'il doit être permis de regarder ce système comme ayant conservé dans la classe, d'ailleurs si naturelle des Systolides, toute l'importance, toute la fixité de formes et de rapports qui le caractérisent dans l'embranchement entier des Annelés. J'ai donc la conviction absolue qu'on reconnaîtra chez tous les Systolides le système nerveux, et qu'il se présentera, chez tous, sous la forme d'une chaîne ganglionnaire médiane sous-intestinale, et opposée à l'ovaire.

Les Systolides constitueront une classe naturelle dont M. Dujardin a déjà indiqué les rapports avec les Crustacés et les An-

(1) Annales des Sciences naturelles, deuxième série, 1838, tome x, pages 185 et suiv.

nelides. Mais il ne me paraît pas possible de prévoir ce qu'elle pourra devenir un jour, par le nombre, petit ou grand, d'animaux qui pourront y être réunis. Toutefois, dès aujourd'hui, elle doit être partagée en deux groupes au moins, qui dans l'état actuel des choses me semblent fort naturels.

Le premier comprend les SYSTOLIDES BROYEURS. Il doit être caractérisée par l'absence de membres, par la présence d'un appareil mandibulaire broyeur, et d'un appareil vibratoire plus ou moins développé, et comprend, outre la plus grande partie des Rotateurs, le genre parasite *Albertia* de M. Dujardin.

Le second, auquel appartiennent les *Tardigrades*, se compose au contraire de SYSTOLIDES SUCEURS. Ses caractères sont : l'existence de membres, l'absence de tout appareil vibratoire, l'appareil perforant qui, dans leur bouche, remplace les mandibules des Rotateurs.

GROUPE DES TARDIGRADES.

Les espèces de ce groupe que j'ai observées me paraissent devoir être réparties en trois Genres caractérisés de la manière suivante :

I. GENRE EMYDIE. EMYDIUM. (1).

Tête pourvue d'appendices. *Museau* complètement conique, sans appendices ni ventouse terminale.

Épiderme demi solide, offrant, surtout à la face supérieure du corps, une division annulaire très manifeste.

Quatre paires de *pattes*.

Quelques traces de *métamorphoses*.

(1) Diminutif de Ἔμυς, Tortue, par allusion à la lenteur excessive des mouvemens.

1re Espèce. EMYDIE TORTUE. *Emydium testudo.*

(Planche 12, fig. 1, 2 et 3).

Couleur rouge-brun (terre de Sienne). *Corps* opaque, ovoïde. *Sang* fortement coloré.

Trompe conique, offrant des traces d'une division en trois anneaux. Tête confusément partagée en trois segmens dont le premier et le troisième offrent de courts filamens sétiformes portés sur des mamelons très courts, et le second un appendice palpiforme mousse et aplati.

Tube pharyngien très grêle; stylets droits; *bulbe* sans charpente intérieure articulée.

Points oculiformes petits, ovalaires, simples et fluides en apparence, de la couleur générale, visibles surtout par la face inférieure du corps.

Tronc divisé en quatre anneaux simples. Quatre longs filamens portés par le premier, dans l'âge adulte (deux en avant, près du bord antérieur, deux à l'angle latéro-postérieur); deux à l'angle latéro-inférieur du second; deux courtes épines à l'angle latéro-dorsal du troisième; deux filamens beaucoup plus longs que les autres, portés sur l'arrière et près du bord postérieur du quatrième anneau.

Membres partagés en trois segmens, la partie moyenne de l'enveloppe de chacun, mais surtout du second, étant plus fortement colorée et paraissant plus solide que les interstices. Chaque membre est armé de quatre ongles grands et forts, et la paire postérieure porte en outre, en arrière une sorte d'éperon sur le bord inférieur du deuxième segment.

Mouvemens excessivement lents.

Taille moyenne à l'âge adulte : 0mm,30 à 0,33 (1) du bout du museau étendu, au bord postérieur du quatrième anneau; sur 0mm,12 en largeur.

(1) Ici, comme dans tout le reste du Mémoire, nous prendrons pour unité le millimètre : 0mm,33 ou même 0,33 signifieront donc 33 centièmes ou 1/3 de millimètre.

OEufs à surface lisse, sphérique ou légèrement ovoïde, opaques, de couleur brun-rouge foncé, d'un diamètre de 0,07 à 0,08 (Pl. 12, fig. 6, 7, 8); ils sont pondus dans la dépouille de la mère.

Le jeune, au moment de l'éclosion, est long de $0^{mm},10$ à 0,12; il offre seulement les deux filamens antérieurs du premier anneau, et les deux du dernier, et chacun de ses membres ne possède que deux ongles. C'est dans la mue qui a lieu lorsqu'il atteint la taille de 0,16 à 0,18, que les deux autres ongles apparaissent.

Habite la mousse des toits en tuiles. Très commun à Paris.

Nota. Parmi les individus que j'ai rattachés à cette espèce, presque tous ceux que j'ai rencontrés à Paris n'ont, à l'âge adulte, que la paire antérieure de filamens sur le premier anneau.

2e Espèce. ÉMYDIE ÉPINEUX. *E. spinulosum.*

(Planche 12, fig. 9).

Probablement un peu plus grand que le précédent. Les deux seuls individus que j'aie jamais rencontrés avaient 0,33 à 0,35.

La première paire de *filamens* existe seule; les trois autres sont remplacées par une très courte épine qui se voit également à l'angle latéro-inférieur du troisième, où il n'y avait pas de filament dans l'espèce précédente; deux longues épines à l'angle latéro-dorsal du second et du troisième anneau (Pl. 12, fig. 10).

Les deux *ongles* médians de chaque pied armés à leur face inférieure d'une épine, visible surtout à la dernière paire.

Tête, appendices céphaliques, segmentation du tronc, membres, éperon de la dernière paire de pattes, couleur, en tout semblables à ceux de l'*E. testudo.*

Trouvé dans la mousse d'un toit, à Saint-Maur, près Paris, où il est extrêmement rare.

3e Espèce. EMYDIE GRANULÉ. *E. granulatum.*

Trouvé au Muséum d'histoire naturelle, sur la mousse qui recouvre le squelette du Cachalot. Il ressemble complètement à l'espèce précédente; mais les deux épines postéro-inférieures du premier anneau manquent, celles du dernier sont réduites à un petit tubercule conique, et les épines latérales inférieures des deuxième et troisième anneaux sont convertis en de longs filamens pareils aux filamens antérieurs du premier anneau.

Granulation de l'épiderme dorsal plus sensible que dans les autres espèces, très serrée, disposée suivant des lignes extrêmement régulières.

L'Emydium granulatum pourrait jusqu'à un certain point être considéré comme un passage entre la première et la deuxième espèce, et je ne serais pas très éloigné de les considérer toutes les trois comme de simples variétés d'une seule et même espèce. Je n'ai pu cependant m'empêcher d'être frappé de ce fait que, si d'une part les différences sont faibles, d'une autre part, je les ai trouvées d'une constance absolue chez les individus d'une même localité, ce qui semblerait indiquer qu'elles se transmettent d'une génération à celles qui en descendent, et qu'elles sont par conséquent *spécifiques*..

IIe GENRE MILNESIE. MILNESIUM.

(Planche 13.)

Tête portant à sa partie antérieure et latérale deux appendices palpiformes très courts; *bouche* terminée par une ventouse entourée de palpes.

Peau molle, coupée transversalement par des sillons, en anneaux de formes variables.

Quatre paires de *pattes*.

Anneaux du trone bisegmentés.

Aucune trace de *métamorphoses*.

En dédiant ce genre à M. Milne Edwards, c'est moins un hom-

mage que j'ai voulu rendre au savant, qu'un témoignage de ma reconnaisance pour l'homme auquel je dois tout : et j'ai choisi de préférence l'espèce qui m'a fourni le plus d'élémens de succès, parce que j'ai cru lui dédier ainsi mon travail tout entier.

Espèce. MILNÉSIE TARDIGRADE. *M. tardigradum* (Pl. 13, fig. 1).

Le Tardigrade, Spallanzani. *Opusc. de phys. anim. et végét.*, tome II, page 348 et suiv. Pl. 4, fig. 7 et 8. Pl. 5, fig. 9.

Tardigrade Dutrochet. *Ann. du Mus. d'Hist. nat.*, tome XIX, page 381, Pl. 18, fig. 17. — *Mémoires pour servir* etc., tome II, page 413. Pl. 29, fig. 17.

Arctiscon Schranckii? et *Arctiscon Dutrochetii*, Perty. *Isis*, 1834, page 1242.

Bouche entourée de six petits palpes inégaux disposés symétriquement, décroissant de la partie supérieure à la partie inférieure; un en dessus plus grand, un en dessous très petit, situés dans le plan médian.

Tête arrondie en avant lorsque le museau est rentré; points oculiformes assez grands, granuleux. Tube pharyngien très dilaté; stylets très petits; bulbe allongé, pyriforme, sans charpente intérieure.

Corps transparent, plus atténué à ses deux extrémités et surtout à la postérieure, que dans aucune des autres espèces.

Sang incolore.

Peau légèrement colorée en brun-jaune.

Membres, les trois paires antérieures à-peu-près égales, la postérieure très courte, ne ressemblant plus qu'à deux mamelons presque sans traces de divisions annuliformes.

Ongles au nombre de quatre à chaque patte, dont deux terminaux simples et en forme de filamens allongés crochus à l'extrémité, portés chacun sur un mamelon distinct; deux situés en dessous et en dedans, l'antérieur divisé en trois crochets fortement courbés, le postérieur en deux. Les ongles ou filamens terminaux de la quatrième paire sont plus longs que ceux des trois premières.

Mouvemens vifs.

Taille moyenne de l'adulte vivant, $0^{mm},50$ à 0,60.

Je n'ai rencontré que deux fois (dans une mousse recueillie en février) les œufs de cette espèce, que j'ai étudiée depuis juillet 1839 jusqu'à mars 1840. Ils sont à surface lisse, opaque: les premiers étaient colorés en brun rouge comme ceux de l'*Emydium testudo*, mais d'une teinte beaucoup plus légère; les seconds étaient incolores; ils avaient $0^{mm},08$ à $0^{mm},09$ dans leur plus grand diamètre, 0,07 à 0,08 dans leur diamètre le plus petit, quelquefois même ils sont sphériques. Il y en avait cinq, renfermés dans la dépouille de l'animal. Ayant placé les premiers dans un verre de montre, j'en trouvai deux éclos quatre jours après.

Les petits sont d'une extrême agilité, complètement incolores. Ils sont longs de $0^{mm},25$ et ne subissent avec l'âge d'autre changement que leur accroissement suivant toutes les dimensions.

Cette espèce habite la mousse des toits. Elle est abondante à Saint-Maur.

IIIe Genre MACROBIOTE. Macrobiotus, Schultze.

Tête sans appendices. *Bouche* terminée par une ventouse dépourvue de palpes. *Peau* molle, divisée seulement par des rides variables. Quatre paires de *pattes*. — Aucune trace de *métamorphoses*.

Ire Espèce. Macrobiote de Hufeland, *M. Hufelandii*, Schultze.

(Planche 14, fig. 4).

Arctiscon Hufelandii, Pert., loc. cit.

Arctiscon Hufelandii, *Sive tetradactylum*, Nitzch. (*Archives de Wiegmann*, 1835, tome I, page 377.)

Corps de forme cylindrique, transparent et complètement incolore.

Tête arrondie en avant, offrant des points oculiformes petits, mais bien distincts et fortement colorés.

Ventouse, tube pharyngien, stylets, également bien développés.

Bulbe œsophagien soutenu par une charpente solide et formée de pièces articulées.

Membres égaux.

Ongles au nombre de deux, bifides, réunis par une sorte de palmure; la pointe interne de chacune est elle-même très finement bifide.

Mouvemens assez vifs.

Taille de l'adulte excessivement variable. Chez tous ceux que j'ai observés à Paris, elle était comprise entre 0,30 et 0,40; mais à Saint-Maur, j'en ai rencontré des individus dans une mousse recueillie le long des murs du parc, qui avaient jusqu'à 60, et même 75 centièmes. Aussi ai-je eu la pensée de considérer ces derniers comme appartenant à une espèce distincte; mais il m'a été impossible de leur reconnaître aucun caractère particulier.

C'est la plus commune de toutes les espèces; on la trouve dans toutes les mousses qui croissent sur les toits, les murs, les pierres isolées, au pied des arbres, etc. J'ai pu m'assurer que c'est bien la même qu'a décrite M. Schutze, en la comparant avec les individus que contenait le sable de gouttière remis par lui à M. Elie de Beaumont, et apporté par ce savant à Paris pendant l'hiver de 1838 à 1839.

Les œufs du *M. Hufelandii* (Pl. 14, fig. 8 et 9) sont ordinairement de forme presque complètement sphérique. J'en ai vu, chez les grands individus précédemment cités, jusqu'à 11 dans l'ovaire, tous arrivés à peu-près à la moitié de leur développement; mais leur nombre ordinaire est de trois à sept. Ils ont un diamètre de 0,07. Leur enveloppe est hérissée de tubercules renflés au sommet; l'animal les abandonne isolément dans le sable et parmi les végétaux où il vit: une seule fois je les ai trouvés contenus dans une dépouille épidermique; et trois ou quatre fois, au nombre de deux ou trois, dans l'étui formé par la cuisse macérée d'un insecte.

IIe Espèce. MACROBIOTE OBERHAEUSER. *Macrobiotus Oberhaeuser.*

(Planche 14, fig. 11.)

Fortement coloré en brun, distribué par taches bien distinctes, mais peu symétriques, variant de grandeur et d'intensité suivant les mouvemens de l'animal.

Ces taches semblent distribuées suivant cinq bandes longitudinales, dont la médiane surtout est fort remarquable par sa forme, qui nous a fait croire long-temps à l'existence d'un grand vaisseau dorsal. En examinant attentivement ces taches et ces bandes, on peut s'assurer que le principe de la coloration réside dans la couche interne de l'enveloppe, qui est plus transparente ou moins fortement colorée là où son épaisseur est occupée par des muscles, et là où elle s'amincit pour constituer des plis : beaucoup plus colorée, au contraire, dans les intervalles entre les plis, et aussi dans les points où, vue obliquement, elle est traversée suivant une plus grande épaisseur par les rayons lumineux qui arrivent à l'œil. Ainsi la bande longitudinale médiane correspond à l'intervalle des deux séries musculaires dorsales; les deux moyennes de chaque côté aux deux bords vus obliquement du lobe médian longitudinal du corps; enfin les deux externes, aux bords externes du tronc lui-même, qu'elles suivent jusqu'au bord antérieur de la tête.

Bouche très peu proéminente, située plus inférieurement que dans les autres espèces, ventouse petite, tube pharyngien très grêle, bulbe ovalaire, plus petit que dans l'espèce précédente, soutenu par une charpente interne dont les pièces sont plus petites et plus globuleuses que celles du *Macrobiotus Hufelandii.*

Pas de *points oculiformes.*

Membres égaux.

Ongles au nombre de trois, dont un terminal simple, ayant la forme d'un filament court, comme les deux ongles terminaux du *Milnesium tardigradium*; les deux autres forts et crochus,

situés plus en dedans, à la base du mamelon terminal, l'antérieur double, ou bifide, le postérieur simple.

Mouvemens très vifs.

Longueur moyenne, $0^{mm},25$ à $0,30$.

Les *œufs*, incolores, sont sphériques, d'un diamètre d'environ 0,06; leur enveloppe est couverte de mamelons gros, courts et obtus qui leur donnent exactement l'aspect d'une framboise. On les rencontre dans les mêmes circonstances que ceux du *Macrobiotus Hufelandii*.

Le jeune, lorsqu'il sort de l'œuf ressemble complètement à l'adulte; mais il est d'une transparence parfaite, et sans aucune trace de coloration. C'est alors que l'on peut constater d'une manière irréfragable l'absence des points oculiformes. Je n'ai rencontré cette espèce avec des œufs que pendant la dernière moitié de l'année : aussi pendant fort long-temps l'avais-je regardée comme étant le mâle de la précédente. Quelquefois l'ovaire renferme jusqu'à sept œufs presque complètement développés, et se prolonge en avant jusque dans la tête, au-delà du bulbe pharyngien.

Elle se rencontre dans la mousse des toits, en compagnie des précédentes. Elle existait avec le *Macrobiotus Hufelandii* et l'*Emydium testudo* dans le sable de M. Schultze qui en avait même signalé l'existence dans la petite note jointe par lui à l'envoi du sable. Comme elle n'a été décrite ni nommée nulle part que je sache, je suis heureux de pouvoir la dédier à l'artiste habile et consciencieux, M. Georges Oberhaeuser, auquel je suis redevable de l'excellent instrument avec lequel j'ai fait toutes mes recherches, et qui, non content de m'avoir mis entre les mains des moyens supérieurs d'observation, s'est toujours montré prêt à de nouvelles tentatives pour les perfectionner.

IIIe Espèce. MACROBIOTE OURSELET. *M. Ursellus.*

Der Kleine Wasserbär, Goeze, *in Bonnet's Abhandlungen aus der Insectologie*, Halle 1773 s. 367-375, tab. IV, fig. 7 (d'après Gmelin).

— Le même, dans le *Naturforscher*, 20 st., page 114.

Das Bärthierchen (*Acarus Ursellus*. Otto Friedr. Muller in *Fuesly's Archiv. der Insecten-geschichte*, VI, 25 st., tab. 36.

Acarus Ursellus Gmelin, Systema naturæ, édit., XIII, pars V, page 2924.

Trionychium ursinum, Ehrenberg, Isis, 1834, 7 st. 710.

Arctiscon Mulleri, Perty, loc., cit.

Arctiscon tridactylum, Nitzch, Archives de Wiegman, 1835, 1re partie, page 377.

Malgré les recherches que j'ai faites dans ce but, je n'ai pu rencontrer cette espèce aux environs de Paris. Mais il n'en est pas dont l'existence me paraisse mieux constatée. Toutefois, comme les caractères n'ont pu être donnés comparativement avec les autres espèces, je ne puis lui assigner que les suivans; mais ils suffisent à l'établir nettement comme distincte de toutes les autres :

« Trois *ongles* aux pattes.

« *OEufs* à enveloppe interne lisse, pondus dans la dépouille épidermique de l'animal ».

Point de palpes autour de la bouche; pattes non terminées par des ongles en forme de filamens.

Se trouve dans l'eau des fossés, sous les herbes aquatiques, et les lentilles d'eau; abonde dans l'écume jaunâtre qui recouvre le frai de grenouilles au mois d'avril.

IVe Espèce. MACROBIOTE DUJARDIN. *Macrobiotus Dujardin.*

Tardigrade, Dujardin, *Ann. des Sc. nat.* 2e série, tome 10, page 181 et suiv.

Cette espèce, qui fait l'objet du mémoire de M. Dujardin, ressemble assez au *M. Hufelandii*, pour que cet habile observateur, avec les élémens qu'il possédait, n'ait pas dû songer à l'en distinguer. Elle en diffère pourtant certainement; mais M. Dujardin seul pourra en donner les caractères définitifs. Son sang, d'après le mémoire où elle est décrite, ne renfermerait

qu'exceptionnellement des globules granuleux (mémoire cité, page 185). Cette dernière particularité demande à être soigneusement constatée: mais ce qui sépare à coup sûr l'espèce dont il s'agit de toutes les autres, c'est que, en même temps qu'elle offre deux ongles bifides à chacun de ses pieds comme *M. Hufelandii*, elle pond des œufs lisses dans l'intérieur de sa dépouille épidermique comme *M. Uraellus*, qui n'a que trois ongles aux pieds (*loc. cit.*).

Quant à son habitation, voici ce qu'en dit M. Dujardin: « J'ai « trouvé le Tardigrade, comme Eichhorn, dans des flacons où je « conservais depuis plus d'un an des conferves et des lentilles « d'eau. Je l'ai trouvé aussi très abondamment dans l'eau des « petites mares de la forêt de Fontainebleau, avec les *Brachions*, « les *Floscularia*, etc., entre les rameaux d'une mousse très déli- « cate (*Hypnum fluitans*).

Aux trois divisions génériques précédentes, il faudra peut-être ajouter le

GENRE ARCTISCON Schranck.

Rien de ce que je connais ne m'a paru assez décisif relativement à l'animal décrit par Schranck, soit pour le considérer comme formant le type d'un genre distinct, soit pour le rattacher à quelqu'une des espèces, ou du moins à l'un des genres qui précèdent. Schranck l'avait cru identique avec le *Tardigrade* de Spallanzani, et avec le *Wasserbär* d'Eichhorn. Voici le résumé de ce qu'il en dit :

Wasserbärchen, Arctiscon.

Pieds 8, de forme cylindrique; les postérieurs terminaux; tous bongulés.

Corps demi cylindrique, annelé.

Yeux, deux, très petits.

Fauna boica, tome 3, 1re partie, page 178.

Il habite les fossés remplis d'herbes aquatiques, et où il y a

que peu d'eau. Il est gélatineux, *transparent*. Sa tête est façonnée presque comme celle d'une chenille, et offre de même aussi *deux courtes antennes*, &c. Schranck ne signale aucune coloration.

Il résulte de ce que dit Schranck qu'il a étudié les ongles d'une manière toute particulière, puisqu'il parle même des muscles qui les mettent en mouvement. Or comment n'en eût-il vu que deux, alors que *Milnesium tardigradum* en a quatre à tous ses âges, et qu'*Eichhorn*, cité par lui, en avait figuré trois dans *Macrobiotus Hufelandii*. Eût-il pu prendre les sortes de mamelons palpiformes à peine visibles de *Milnesium tardigradum* pour de *courtes antennes*, et pouvait-il lui venir à l'esprit de les comparer aux antennes d'une chenille? Ajoutons que *Milnesium tardigradum* ne devient véritablement *transparent* que par des moyens que j'indiquerai plus tard, et que Spallanzani et M. Dutrochet l'ont signalé comme trop *opaque* pour que l'on pût jamais espérer d'en pénétrer l'organisation intérieure. Enfin, cette espèce vit dans les mousses, et je suis peu porté à croire qu'on le rencontre jamais dans les eaux stagnantes des fossés ou autres lieux.

J'exprimerai des doutes de la même nature relativement au *Wasserbär* d'Eichhorn (1). Tous les auteurs qui ont cité Eichhorn l'ont accusé d'avoir commis une erreur grave en décrivant et figurant son animal comme ayant 10 pieds au lieu de 8. M. Nitzch essaie même de faire voir qu'une semblable erreur a dû être facile : mais autant je m'explique aisément comment plusieurs auteurs n'ont aperçu que trois paires de pattes, la quatrième étant presque toujours cachée sous la partie postérieure du tronc, autant j'ai peine à comprendre qu'un observateur qui ne fut pas sans quelque mérite, qui a figuré le Wasserbär d'une manière reconnaissable, avec ses trois ongles à chaque membre, aurait pu lui donner une paire de membres et un anneau de

(1) *Beytrage zur Naturgeschichte der Kleinsten-Wasserthiere*, etc. Berlin, 1781, page 74, planche 6, figure 1.

trop sur cinq. L'erreur viendrait d'après M. Nitzch de ce que Eichhorn aurait observé l'animal de côté, ce qui aurait fait confondre les pattes de droite avec celles de gauche, supposition qui n'est pas seulement gratuite, mais qu'on ne peut admettre à aucun titre. Eichhorn a représenté son animal vu par-dessus. Ajoutons que, même en employant les moyens que nous possédons aujourd'hui, la position de côté est celle qu'il est le plus difficile de lui donner, celle qui est la plus défavorable pour l'observation, parce que l'animal, s'il est vivant, tend de tous ses efforts à la quitter, et que, s'il est mort, il suffit de son seul poids pour l'entraîner dans une position différente. Placé sur une lame de verre, le Tardigrade se renverse presque toujours sur le dos; et quiconque l'aura vu dans cette position, regardera comme impossible que l'observateur même le plus inexpérimenté puisse se tromper d'une paire de membres, surtout quand il signale la paire postérieure, et Eichhorn est à cet égard on ne peut plus explicite. — « Il a huit pieds, quatre « de chaque côté et deux en arrière, garnis d'ongles robustes ». Disons encore qu'à cette époque, Goetze avait publié depuis huit années dans la même langue qu'Eichhorn, une description et une figure de *M. Ursellus*, avec trois pattes seulement de chaque côté, et que Eichhorn paraît avoir connu le travail de Goetze, à en juger par le soin qu'il prend de faire remonter à 1767 la découverte qu'il a faite de son *Wasserbär*.

Personne ne me saura mauvais gré d'avoir insisté d'une manière toute spéciale sur ce point. Il serait loin d'être indifférent que le tronc des Tardigrades fût constamment composé de quatre anneaux, ou que nous pussions avoir à placer dans le même groupe des animaux chez lesquels il le serait de cinq anneaux ou même davantage. Je ne pourrais plus d'ailleurs m'appuyer sur la raison qui a rendu les observateurs précédens trop sévères vis-à-vis d'Eichhorn. Presque tous, ils considéraient le *Tardigrade* comme une espèce unique, et tenaient pour erroné tout ce que ne leur offrait pas celle qu'ils observaient; nous en avons maintenant huit au moins, offrant entre elles des différences extrêmement notables, et dont j'ai observé six par mes propres yeux.

CHAPITRE II.

ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE DES TARDIGRADES.

1re PARTIE.

Composition générale et fonctions de nutrition.

§ 1er. *Coup-d'œil d'ensemble sur l'organisation des Tardigrades.*

Ce sont des animaux symétriques, annelés, pourvus de membres. Ils sont formés extérieurement par une enveloppe multiple, sujette à la mue de sa couche la plus externe. Cette enveloppe forme une sorte de sac distendu par un liquide qui paraît le seul fluide nourricier que contienne l'animal, mais qui n'est soumis à aucune circulation régulière. Divers points de cette enveloppe donnent attache à des muscles nombreux qui ne paraissent être que des fibres contractiles simples. A la face inférieure du corps, est un système de ganglions qui envoie des nerfs dans tout l'ensemble.

L'enveloppe externe, en rentrant en elle-même à ses deux extrémités, constitue un canal droit, mais offrant sur son trajet plusieurs renflemens et quelques appendices dont l'ensemble forme un appareil digestif complet. Dans le cloaque qui termine cet appareil, en arrière, vient s'aboucher l'appareil de la génération, composé d'organes producteurs des œufs ou organes femelles, et d'organes producteurs et conservateurs de l'élément fécondant ou organes mâles. Ces deux systèmes d'organes sont bien distincts l'un de l'autre.

Tel est l'ensemble de l'organisation que nous allons essayer d'étudier à fond dans toutes ses parties.

1. *Forme et composition du corps.*

Les Tardigrades sont de forme ovale plus ou moins allongée, chez les espèces des deux genres *Milnesium* et *Macrobiotus*, le rapport du diamètre longitudinal au plus grand diamètre transversal est d'environ 3 ou 4 à 1 ; chez les *Emydium*, ce rapport se réduit à celui de 2 à 1.

Dans le sens transversal, le corps est partagé par des sillons ou des segmens dont il est assez difficile d'établir nettement le nombre et les rapports, surtout si on les observe dans l'animal en mouvement. Pour les auteurs qui n'ont étudié par eux-mêmes qu'une seule espèce, éloignés surtout comme ils l'étaient de la pensée d'aller chercher dans des considérations empruntées à des systèmes intérieurs dont ils soupçonnaient tout au plus l'existence, la solution de cette question importante, nous pouvons déclarer que l'entreprise était impossible, car elle ne reposait sur aucune base solide. Aussi M. Schultze, prenant pour point de départ les sillons ou rides extérieures de la peau, a-t-il regardé le corps de *Macrobiotus Hufelandii* comme constitué dans toute son étendue par dix anneaux, dont trois entrent dans la composition de la tête, la bouche comprise, tandis que les quatrième, sixième, huitième et dixième portent les membres. D'après cette manière de voir, dont le premier et le principal tort est de ne reposer que sur des apparences extérieures mal définies et sans rapport déterminé avec l'ensemble de l'organisation, nous devrions compter douze ou même treize anneaux dans *Milnesium tardigradum*, onze dans *Macrobiotus Oberhaeuser*; dix dans *Emidium testudo*, mais dont quatre seulement appartiendraient au tronc, tandis que celui des autres espèces en renferme au moins huit ou neuf. La tête d'*Emydium testudo* comprendrait six anneaux; celle de *Macrobiotus Hufelandii*, trois seulement; celle de *Milnesium tardigradum* et de *Macrobiotus Oberhaeuser*, quatre. La portion postérieure du corps qui porte les membres n'offrirait pas de moindres anomalies; ainsi l'anneau de la première paire de membres, simple chez les *Emydium*, serait double chez les *Macrobiotus* et le *Milnesium*, et l'anneau de la dernière paire, simple chez les premiers, double chez les seconds, pourrait être considéré comme triple chez l'espèce unique que nous connaissons du dernier de ces trois genres.

La division que je vais présenter repose tout entière sur l'étude des systèmes musculaire et nerveux, mais surtout de ce dernier, que la science nous montre comme le point de départ de la segmentation chez les animaux annelés. Aussi établi-

elle entre toutes les espèces de Tardigrades des relations toutes nouvelles, une véritable unité de composition à laquelle je ne puis me défendre d'attacher quelque importance.

Et d'abord, l'ensemble du corps se trouve ainsi nettement partagé, suivant sa longueur, en deux régions beaucoup plus distinctes qu'on ne pourrait le conclure de la simple considération des formes extérieures. Ces deux régions sont :

1° Une tête, représentant deux anneaux ;

2° Un tronc, constitué par quatre anneaux dans toutes les espèces bien authentiques que nous connaissons, et peut-être par cinq dans celle qu'a décrite Eichhorn.

1° Tête.

La tête présente des formes singulièrement différentes, suivant les circonstances dans lesquelles se trouve placé l'animal que l'on observe. Éminemment rétractile, ainsi que l'extrémité postérieure du corps, elle peut de même aussi rentrer en dedans d'elle-même dans plus de la moitié de son étendue. La position dans laquelle je la considère comme à son état de développement normal, est celle où l'animal est en quête d'une proie ou en train de la dévorer. C'est celle de la plus grande extension possible ; on ne peut l'observer à l'état normal que dans des circonstances accidentelles et passagères, mais heureusement on peut la reproduire à volonté et d'une façon permanente, par l'emploi d'une compression graduée, qui force l'animal au repos : on l'observe encore parfaitement dans l'état d'engourdissement que nous verrons plus tard être si favorable à l'étude de ces animaux singuliers.

C'est ainsi que la tête paraît composée de deux anneaux bien distincts :

1° L'anneau *terminal* ou *buccal* ; court, étroit, conique, souvent entièrement logé dans l'anneau suivant, mais protractile et mobile au gré de l'animal, se terminant en pointe, et sans renflement chez les *Emydium* ; qui l'offrent partagé transversalement en trois segments rentrant les uns dans les autres (Pl. 12, fig. 1, 2, 3, 10), tandis que chez les *Milnesium* et les

Macrobiotus, il n'en offre que deux; l'antérieur renflé en forme de ventouse, dont il remplit les fonctions, et portant en outre, chez les *Milnesium* seuls, des appendices palpiformes inégaux (Pl. 13 et 14).

2° *L'anneau pharyngien.* Il est partagé transversalement, chez les *Emydium*, par des sillons très peu apparens, en trois segmens distincts dont les deux antérieurs ont peu d'épaisseur, et qui portent chacun une paire d'appendices. Chez *Milnesium tardigradum*, il y a encore division en deux anneaux, dont l'antérieur, beaucoup plus développé, porte une paire d'appendices palpiformes très courts (Pl. 13, fig. 4). La division en deux segmens est peu sensible chez *Macrobiotus Oberhaeuser*, et nulle chez *Macrobiotus Hufelandii* (Pl. 14, fig. 11 et fig. 1).

Vue par transparence, on peut reconnaître dans la tête : 1° la cavité buccale, avec deux glandes qui se prolongent dans l'anneau pharyngien; 2° un appareil perforant très compliqué, avec un appareil d'ingestion des alimens de la bouche dans l'œsophage, ou *appareil pharyngien*, et des organes considérables d'apparence glanduleuse. Ce dernier ensemble d'organes se prolonge en arrière jusque dans le premier anneau du tronc; 3° divers appareils, pour lesquels je renvoie au paragraphe qui traitera du système nerveux.

Antérieurement et en dessus, la tête ne présente aucune trace de division longitudinale.

2° Tronc

Le tronc, chez toutes les espèces que j'ai eu occasion d'observer, est constitué par quatre anneaux, dont chacun porte extérieurement une paire de membres, et, chez les *Emydium* seulement, quelques autres appendices. Chaque anneau correspond à un ganglion nerveux.

En outre, chacun est essentiellement composé de deux segmens qui, seulement chez les *Emydium*, se confondent pour constituer un segment unique. Chez ces Tardigrades, en effet (Pl. 12), l'arceau dorsal du premier anneau ne consiste qu'en une seule grande pièce, tout-à-fait comparable, pour sa forme et ses rapports, à l'arceau dorsal du prothorax d'un Coléoptère.

Les deux anneaux suivans ont leur arceau dorsal formé de trois pièces mobiles les unes sur les autres, dont une médiane et antérieure, pouvant rentrer en partie sous l'arceau dorsal de l'anneau précédent, et les deux autres postérieures et latérales, unies sur la ligne médiane, mais sans y être soudées, et par une portion assez étendue d'épiderme plus mou, qui laisse à chacune sa mobilité; celle de gauche paraît même toujours déborder celle de droite; les deux pièces latérales ont la forme d'un pentagone très allongé transversalement, avec un de leurs angles dirigé en arrière (angle latéro-dorsal); elles offrent dans leur milieu, ainsi que la pièce médiane elle-même, une dépression à direction transversale correspondant à l'attache d'un muscle intérieur.

Enfin, l'arceau supérieur du dernier anneau est, comme celui du premier, formé d'une seule pièce, sorte de bouclier postérieur.

Ces huit pièces ne sont que des portions de l'épiderme ou couche externe de l'enveloppe, un peu plus solidifiées que le reste. Leur écartement varie en raison du degré de plénitude de l'animal. Rapprochées et plus ou moins imbriquées chez les jeunes et les individus à jeun, elles sont au contraire fort éloignées chez les individus remplis d'œufs ou de nourriture.

A la face inférieure du corps des *Emydium*, la peau a conservé toute sa mollesse; les plis qu'elle présente ont plus ou moins de profondeur, suivant les mouvemens des appendices locomoteurs, mais sont déterminés quant à leur position et à leur forme, et se continuent avec ceux de la face dorsale. La face ventrale du corps est creusée en gouttière.

Les appendices dont il a déjà été question sont, ou de longs filamens, ou de courtes épines. Ils sont incolores, de la même substance, au moins en apparence, que les ongles et l'épiderme; ils ne se dissolvent ni dans les acides, ni dans la potasse. Les longs filamens si remarquables, qui se voient au nombre de huit chez *Emydium testudo*, et de deux seulement chez *E. spinulosum*, bien que se cassant assez nettement, ne jouissent pourtant pas d'une raideur absolue; mais, d'un autre côté, les inflexions qu'ils présentent ne paraissent déterminées que par

des causes purement physiques ou mécaniques ; cependant ils sont susceptibles de mouvemens assez obscurs sur le mamelon qui leur sert de base. »

Les *Emydium*, comme on le voit, ne sont pas sans analogies, par leur mode de segmentation, avec les insectes arrivés à l'état parfait. Chez les *Milnesium* et les *Macrobiotus*, la même analogie n'existe plus qu'avec les insectes à l'état de larve. La peau est entièrement molle ; les replis qu'elle présente sont en rapport avec les points d'attache musculaire : ils varient en profondeur, en étendue, suivant les contractions que ces muscles exécutent. La division des anneaux en deux segmens correspond directement à l'ensemble de l'appareil musculaire ; elle demeure toujours plus ou moins manifeste. Enfin, chez les cinq espèces connues, les anneaux ne présentent aucune trace d'appendices autres que les membres.

Outre cette division en anneaux, sur laquelle je viens d'insister longuement, on observe dans toute la longueur du tronc des espèces molles, une division longitudinale que je ne puis mieux comparer qu'à celle qui a fait donner aux Trilobites le nom qu'ils portent. Cette division est déterminée par l'existence, dans le plan vertical de séparation de chaque segment, de deux muscles spéciaux (muscles *sterno-dorsaux*, Pl. 18, fig. 2, CA), qui ont leur point d'attache inférieur sur la ligne médiane ventrale, et contribuent en même temps à faire rentrer cette ligne en dedans, et à donner à la face ventrale la forme de gouttière déjà signalée par O. F. Müller. La division du tronc en lobes longitudinaux n'est représentée chez les *Emydium* que par les dépressions qu'offrent dans leur milieu les pièces latérales de chaque arceau dorsal.

3° Appendices locomoteurs ou membres.

Les membres offrent à-peu-près les mêmes apparences dans toutes les espèces. Ce sont des sortes de mamelons assez allongés, surtout chez les jeunes, offrant deux sillons transversaux qui les partagent en trois segmens confusément articulés, et susceptibles de rentrer, jusqu'à un certain degré, les uns dans les

autres. Leur segment moyen, chez les *Emydium*, est entouré d'un anneau épidermique plus solide que le reste, comme les pièces dorsales, et, dans la paire postérieure, dentelé très nettement à son bord inférieur, de manière à constituer une sorte d'éperon. C'est là un commencement d'analogie assez remarquable avec les Articulés proprement dits.

Les ongles sont en même nombre à tous les membres, et offrent partout la même disposition, pourvu que les membres soient supposés ramenés, sans autre modification, dans les plans transversaux qui leur correspondent.

Les membres occupent constamment le deuxième segment de chaque anneau, et peuvent être considérés comme rejetés et soutenus dans la direction transversale par les anneaux qui viennent après. C'est cette considération qui peut rendre compte de la position tout-à-fait terminale, et de la direction longitudinale qu'affecte la dernière paire; elle permet en outre de ramener jusqu'à un certain point à l'analogie la disposition des muscles qui la meuvent.

§ 3. *Etude de l'enveloppe externe.*

A la première vue, l'animal, surtout s'il est observé vivant, paraît opaque, et la surface de son corps semble granuleuse et fortement chagrinée. Cette apparence est une illusion produite par les mouvemens confus des organes internes, et surtout des grands globules qui flottent dans le liquide général, et par les jeux de lumière qui en résultent. L'enveloppe extérieure, en effet, n'offre pas d'autres inégalités que les sillons transversaux et longitudinaux que j'y ai déjà signalés, et une granulation épidermique à peine saisissable sous les plus forts grossissemens.

Elle est essentiellement constituée par deux couches au moins.

1° Une *couche épidermique*, externe, mince, parfaitement transparente et incolore dans quelque espèce qu'on l'observe, semée d'un pointillé excessivement fin, que j'avais cru d'abord produit par de petits enfoncemens pareils à ceux qui s'observent sur le corselet et les élytres d'une foule de Coléop-

tères ; mais les apparences qu'on observe chez *Emydium granulosum* (Pl. 12, fig. 11) paraissent dues à une granulation extrêmement délicate et régulière.

2° Une *couche dermoïde*, interne, apparente surtout chez quelques espèces, par la coloration dont elle est le siège. Je l'ai étudiée avec un soin tout particulier; mais c'est sur ce point surtout que l'investigation à l'aide du microscope me semble avoir eu le moins de prise, et que les résultats auxquels j'ai pu arriver me laissent à regretter de n'avoir pu pénétrer plus loin encore.

Cette couche paraît constituée par une trame cellulaire fort délicate, d'apparence tomenteuse et floconneuse, et peut-être de structure fibreuse, dans les mailles de laquelle se trouve déposé, sous forme continue ou sous celle de gouttelettes ou de globules extrêmement petits, un liquide plus ou moins fortement coloré, plus ou moins abondant. On voit ce liquide dans toutes les espèces à l'état adulte; *Macrobiotus Hufelandii*, qui est le plus transparent, offre cependant presque toujours une coloration jaunâtre très sensible, surtout sur les bords des segmens postérieurs de son corps; cependant les jeunes des genres *Milnesium* et *Macrobiotus* en sont tout-à-fait exempts.

L'idée que je viens d'émettre sur la constitution de la couche cutanée interne, est assez celle que l'on pourrait en prendre à la première vue, dans un animal dont l'enveloppe serait très distendue; si, au contraire, on l'étudie attentivement chez *Macrobiotus Oberhaeuser* plein de vie, on y reconnaîtra une foule d'apparences qui m'ont pendant long-temps laissé beaucoup d'incertitudes. Ainsi, j'ai pu me croire certain de l'existence d'un organe dorsal venant aboutir à la partie postérieure du corps (Pl. 14, fig. 11), et communiquant par des conduits avec des grappes situées latéralement dans chaque segment. D'autres fois, j'ai cru reconnaître dans chaque segment des taches particulières, ou bien encore une sorte de circulation ou d'oscillation du liquide colorant, soit dans l'intérieur même du segment, soit d'un segment au segment voisin. Toutes ces apparences semblent causées par la mobilité de la couche tomenteuse dont il s'agit et les replis qu'elle forme, par les diverses inclinaisons que prennent ses divers points dans les mou-

vemens de l'animal, enfin par les rapports qu'elle a avec les organes intérieurs. Là où des muscles y sont appliqués, cette membrane comprimée offre une transparence et une décoloration plus ou moins complètes. En faisant agir le compresseur (1), on voit de semblables apparences se manifester partout où des muscles, auparavant assez éloignés pour n'agir en aucune façon sur l'enveloppe, viennent s'y appliquer par suite de l'aplatissement de l'animal. C'est même ainsi que j'ai pu reconnaître, de la manière la plus claire, l'existence et la disposition des muscles de certaines parties, et notamment de la tête et du dernier anneau. L'intestin, l'ovaire, le bulbe œsophagien, produisent des effets entièrement semblables.

Lorsque le mouvement se propage d'une partie à la partie voisine, il semble que les taches colorées se propagent de la même manière, soit dans l'intérieur d'un segment, soit même d'un segment au segment suivant; mais ce ne sont là que des apparences illusoires.

Le sang et le tissu du canal digestif et de ses appendices, qui sont absolument incolores dans les *Milnesium* et les *Macrobiotus*, sont colorés de la même manière que la couche dermoïde elle-même chez les *Emydium*, et partout la substance colorante est bien distincte de la substance des tissus, que je regarde comme tout-à-fait incolore. Je crois pouvoir affirmer que ce n'est autre chose qu'un liquide spécial répandu dans les mailles de la couche tomenteuse; mais je n'ai pu constater d'une manière certaine, ni sur quel point du corps, ni par quel organe cette substance est sécrétée.

Dans les *Macrobiotus*, et surtout dans *Macrobiotus Oberhaeuser*, le liquide colorant paraît être intimement uni à la substance de la membrane elle-même, et les diverses apparences qu'il présente ne résultent que de l'arrangement de cette

(1) Le compresseur dont je me sers est celui de M. Purkinje, modifié par M. Charles Chevallier, et disposé de manière à permettre l'emploi des verres minces, et, par suite, l'usage de cet instrument sous les plus forts grossissemens. Je regarde le compresseur, ainsi modifié, comme une partie essentielle du microscope, et les services qu'il m'a rendus sont tels que, privé de ce secours, je ne fusse certainement arrivé à aucun des résultats auxquels j'attache le plus de prix.

dernière Aussi n'est-ce pas dans cette espèce qu'il faut aller l'étudier, mais bien dans les *Emydium*, où, indépendamment de son union avec les tissus, elle se montre sous forme de gouttelettes isolées sur presque tous les points du corps.

Ces gouttelettes sont formées par un liquide visqueux, d'apparence huileuse, plus réfringent et moins dense que l'eau, pouvant s'accoler et se confondre entre elles, ce qui prouve l'absence d'une enveloppe externe. On en voit de toutes les grandeurs depuis 0,005 en diamètre, jusqu'aux dernières limites que les plus forts grossissemens puissent permettre de saisir.

Indépendamment de ces gouttelettes, dont l'existence ne peut être l'objet d'aucun doute, la trame de la couche dermoïde et du canal digestif lui-même chez les *Emydium*, est colorée d'une manière qui semble tout-à-fait continue; la teinte en est la même que celle des gouttelettes, et il est naturel de penser que cette coloration est due à une substance de la même nature que celle de ces corpuscules; mais, d'un autre côté, lorsqu'on vient à écraser l'animal vivant, on peut briser mécaniquement la couche dermoïde chez le *M. Oberhaeuser*, sans néanmoins la décolorer, sans pouvoir forcer le principe qui la colore à se constituer en gouttelettes analogues aux premières qui n'existent d'ailleurs que chez les *Emydium*, tandis qu'au contraire celles-ci s'accolent, se réunissent. Nous nous poserons donc cette question : La coloration des tissus et celle des globules huileux sont-elles dues à une seule et même cause? S'il en est ainsi, nous serons portés à penser que la substance colorante existe dans tous les tissus des *Emydium*, à l'état de combinaison d'une part, et, d'une autre, à l'état libre sous forme de gouttelettes; tandis que chez les *Macrobiotus* elle est exclusivement réservée à la couche dermoïde, et ne s'y montre jamais que comme partie constituante de cette couche.

Or, pour résoudre cette question, il suffit d'étudier un *Emydium* après l'avoir tué dans l'eau ou dans l'alcool bouillant; car la compression fait sortir alors des tissus eux-mêmes un liquide d'un rouge brun foncé, visqueux, pareil dans toutes ses propriétés apparentes, à celui des gouttelettes avec lesquelles il s'accole et confond, pour constituer des gouttelettes beaucoup

plus considérables. Les tissus se décolorent à mesure que la compression fait écouler une plus grande quantité de liquide, et finissent par ne conserver plus qu'une teinte jaune clair. Toutefois, la quantité de liquide qu'on obtient ainsi est assez peu considérable, et il est très difficile de le faire écouler complètement, ce qui paraît dû surtout à ce que la chaleur l'a rendu plus visqueux; mais si, pour tuer l'animal, on a employé l'éther en dissolution dans l'eau, ou si, après l'avoir tué par l'eau ou par l'alcool bouillant, on le tient quelque temps plongé dans cette même dissolution d'éther, le liquide coloré devient tellement fluide et tellement abondant, qu'on le voit sortir des tissus sous l'action du compresseur, comme l'eau d'une éponge. En même temps, sa couleur a diminué d'intensité, et les tissus en peuvent être tellement privés, qu'ils ne conservent plus qu'une teinte jaune clair très légère lorsqu'on les observe à la lumière directe, tandis qu'ils sont tout-à-fait blancs lorsqu'on les voit à l'aide de la lumière qu'ils réfléchissent.

Ces premiers résultats, fournis par l'observation immédiate, nous éclairent déjà sur la nature de la couche dermoïde. L'étude du mode d'action de quelques réactifs m'a fourni d'autres données non moins précieuses.

J'avais déjà été frappé de la mollesse et de la délicatesse apparentes de cette partie de l'enveloppe cutanée : son aspect spongieux, tomenteux, floconneux, la facilité avec laquelle elle se laisse traverser par les liquides intérieurs (1), m'avaient conduit à la comparer à l'enveloppe de certains Infusoires proprement dits. Elle n'offre presque aucune connexion avec la couche externe ou épidermique, à la sécrétion de laquelle elle ne doit cependant pas être étrangère, et souvent elle semble jetée sur les muscles, et flottant mollement dans le liquide interne lui-même, qui ne distend que la couche épidermique. Or, l'action des alcalis est venue confirmer à cet égard mes prévisions. Employés sur des animaux entiers, vivans et ayant leur enveloppe externe intacte, ils désorganisent la trame des tissus, mais la masse reste emprisonnée dans le sac épidermique, qui est inattaquable par ces

(1) Voyez dans le paragraphe suivant ce qui concerne la mue.

réactifs, et ceux des globules qui ne se dissolvent pas conservant leur place, on peut y reconnaître encore les principaux organes; mais si on a, par la compression, produit préalablement une déchirure dans l'enveloppe externe, alors l'action de l'ammoniaque ou de la potasse, même assez peu concentrés, produisent une véritable *diffluence*, au moins fort analogue, si ce n'est complètement identique, à celle qui a lieu dans les mêmes circonstances chez les Infusoires, et que M. Dujardin a étudiée d'une façon toute spéciale. L'ensemble des parties internes s'écoule par l'ouverture, même sans compression nouvelle, sous la forme d'un fluide renfermant une infinité de très petits globules insolubles dans les alcalis employés, mais dans lequel on n'aperçoit absolument aucune trace de fibres musculaires ou nerveuses. Si les réactifs alcalins sont assez énergiques, on voit la dissolution du tissu musculaire s'effectuer rapidement jusque dans le bulbe œsophagien, où ce tissu existe à son plus haut degré de condensation.

L'action des alcalis sur la matière colorante fait passer celle de *M. Oberhaeuser* et de *Milnesium tardigradum* à une belle teinte pourpre, teinte qui est également produite, chez *M. Oberhaeuser*, par l'action de la chaleur dans l'eau bouillante. Chez *Emydium testudo*, ces actions sont à peu-près nulles quant à la coloration elle-même. Mais la dissolution concentrée de potasse en exerce réellement une qui mérite d'être citée et dont nous allons retrouver les analogues un peu plus loin. Elle consiste en ce que l'*Emydium* que l'on y a tenu plongé, et qui, en apparence, n'a subi aucune modification dans son principe colorant, se décolore ensuite plus ou moins complètement, aussitôt qu'il vient à être replacé dans l'eau distillée. (1)

L'action de l'acide sulfurique est peut-être plus remarquable encore. Concentré, il fait passer instantanément la matière colorante du rouge terre-de-Sienne, au plus bel outremer, si la substance est en petite quantité et étendue en couches minces,

(1) Cette expérience exige beaucoup de précautions; car la potasse, concentrée au degré nécessaire, altère l'épiderme, et, dès que l'animal vient à être remis dans l'eau pure, il se crève par suite d'une action d'endosmose, à moins que l'on ne mette le plus grand soin à n'introduire l'eau dans la dissolution alcaline qu'avec une extrême lenteur.

comme cela existe naturellement dans la membrane dermoïde; au bleu foncé, et même au noir intense, lorsqu'on le fait agir sur des globules assez gros de substance huileuse colorée. Si son action se continue, cette couleur disparaît promptement, enlevée par dissolution, ou détruite. Si, au contraire, l'animal est replacé dans l'eau pure, il perd complètement sa couleur bleue et devient blanc ou jaunâtre, mais en conservant la faculté de reprendre la couleur rouge par un alcali, et la couleur bleue par l'acide sulfurique autant de fois qu'il peut être soumis à de pareilles expérimentations.

L'acide nitrique transforme la couleur rouge en une teinte verdâtre ou jaune; mais ce qu'il y a de remarquable, c'est que la matière colorante m'a semblé perdre pour toujours la faculté de passer au bleu par l'acide sulfurique, même après la neutralisation de l'acide nitrique par un alcali, bien que celle-ci ramène immédiatement la coloration rouge.

Il en est autrement de l'acide chlorhydrique. L'animal que l'on y plonge perd sa couleur rouge, et passe au jaune verdâtre et même au blanc sale; mais il conserve la faculté de revenir au bleu par l'acide sulfurique, soit qu'il ait été ou non ramené au rouge par la potasse.

L'acide acétique ne produit aucun effet digne d'attention.

L'éther dissout complètement la matière huileuse tout entière; mais la manière dont son action s'exerce mérite d'être étudiée: elle me semble démontrer entre autres que cette substance colorée elle-même est constituée par deux élémens distincts, un liquide huileux incolore et un principe colorant propre, plus soluble dans l'éther. Voici quels sont les principaux faits sur lesquels cette opinion s'appuie.

L'action de l'éther pur sur des *Emydium* secs à froid ou à chaud, est absolument nulle, à cause, sans doute, de l'imperméabilité de l'enveloppe externe pour l'éther. Dissous dans l'eau, il communique d'abord au liquide huileux rouge une fluidité qu'il n'avait pas. Après quatre à cinq jours, et même davantage, à l'ombre, l'action paraît encore nulle au premier coup-d'œil; mais les globules, obtenus alors par compression, se montrent formés d'un liquide enveloppant jaune, ou jaune rougeâtre, et

d'une gouttelette centrale rouge-foncé, comme l'était primitivement le liquide coloré lui-même : il y a donc eu commencement de décoloration ; mais, si, à ce moment, on expose les animaux pendant quelques heures, dans un verre de montre, à la lumière solaire directe, plongés toujours dans l'eau éthérée, on les trouve complètement décolorés ; ils ne laissent plus écouler qu'un liquide incolore et ne bleuissant plus par l'acide sulfurique, ou n'en laissent plus écouler du tout. Mais on peut étudier d'une manière plus complète, beaucoup plus satisfaisante, et dans un temps très court, cette succession de phénomènes dus à la présence de l'éther. Que l'on prenne, en effet, un *Emydium* tué dans l'eau bouillante, qu'on le place sous le compresseur, en l'épuisant de l'eau ambiante, sans pourtant le dessécher complètement ; puis, que l'on fasse agir la vis qui produit la compression, on verra s'écouler le liquide rouge brun foncé, que la température élevée à laquelle on l'a soumis a rendu plus visqueux encore, ce qu'on reconnaîtra à la facilité extrême avec laquelle il s'accole aux verres, et s'étire en filaments. Pour que l'expérience réussisse, il faut qu'à ce moment de l'opération, l'*Emydium* soit enfermé dans un petit champ plein d'eau et d'un diamètre à-peu-près double de celui de l'animal lui-même. Si l'on fait passer alors entre les deux verres de l'éther pur, en l'entretenant à mesure qu'il s'évapore, le champ plein d'eau demeurera bien distinct ; mais l'eau dissoudra une petite quantité d'éther, et l'on verra : 1° la substance visqueuse devenir instantanément fluide dans toute l'étendue du champ plein d'eau, et les gouttelettes, que l'on n'avait pu faire sortir des tissus, s'en écouler d'elles-mêmes ; 2° les gouttelettes, que l'on peut amener en contact immédiat avec l'éther pur, s'y dissoudre instantanément et comme par une sorte d'explosion ; 3° les gouttelettes qui seront les plus rapprochées des bords du champ se décolorer lentement, en passant successivement par toutes les teintes du jaune jusqu'à l'absence complète de toute couleur, et sans rien perdre en apparence de leur diamètre. A cet état, elles auront perdu la propriété de passer au bleu par l'acide sulfurique.

Des effets tout analogues sont produits par l'eau éthérée sur la substance colorée du *M. Oberhaeuser* : elle se convertit

avant que d'être complétement dissoute, en un liquide incolore que l'on peut faire écouler par la compression, et qui a perdu la faculté de reprendre la couleur pourpre par l'action de la potasse.

Tels sont les résultats auxquels je suis arrivé pour ce qui concerne la structure de la couche dermoïde interne et de l'enveloppe tégumentaire en général chez les *Emydium* et chez les Tardigrades en général. Une comparaison rigoureuse de cet élément important de leur organisation avec le tégument des Infusoires proprement dits me semble devoir jeter quelque lumière sur les organismes inférieurs. La plus grande différence paraît résider dans l'existence de la couche externe ou épidermique, et peut-être dans une structure fibreuse de la couche dermoïde, un peu plus marquée, quoique d'ailleurs cette structure, même chez les Tardigrades, pût encore être révoquée en doute; cependant les apparences que présente cette partie de l'enveloppe chez les *Emydium*, après avoir été décolorée par l'action de l'eau éthérée, ne m'ont pas détourné de cette opinion. D'un autre côté, les apparences de fibres, qu'il m'a semblé distinguer plus d'une fois dans les déchirures, après l'action de l'éther ou des acides affaiblis, pouvaient fort bien n'avoir pas d'autre origine que les systèmes musculaires ou nerveux.

La résistance mécanique de la couche dermoïde paraît être en raison inverse de celle de la couche externe ou épidermique. Ainsi cette couche est beaucoup plus faible, elle se détruit complétement par la compression, et s'écoule comme une masse liquide chez les *Emydium*, dont l'enveloppe externe est presque solide comme celle des insectes, tandis que, chez les *Milnesium* et les *Macrobiotus*, elle résiste à la compression et ne se partage qu'en fragmens assez grands, qui conservent en général leurs rapports avec l'épiderme, si on ne la force à diffluer, par l'action des alcalis. En outre, elle paraît, chez ces espèces, beaucoup plus fortement combinée à la matière colorante; car non-seulement le compresseur ne fait pas écouler celle-ci de l'animal écrasé dans l'état de vie; mais, après l'action de l'eau ou de l'alcool bouillant, l'action du compresseur sur l'enveloppe, même réduite en très petits fragmens, n'amène

pas leur décoloration ; il est même fort difficile d'obtenir l'écoulement de la substance colorante sous forme de gouttelettes huileuses ; cependant je crois y être quelquefois arrivé.

Il est encore une particularité qui mérite d'être signalée, c'est le partage de la couche dermoïde, chez les *Macrobiotus* et les *Milnesium*, par des lignes plus transparentes, en un nombre considérable de compartimens inégaux, offrant une disposition symétrique, et en rapport avec les divisions transversales et longitudinales du corps. La figure 12 de la planche 14 représente cette disposition dans le lobe dorsal d'un segment du tronc. Les compartimens polygonaux sont au nombre de dix-huit. La constance générale de nombre et d'arrangement qu'offre cette division dans les divers ségmens du tronc est un fait à signaler : chacun des compartimens présente vers son centre une tache transparente qui paraît manquer assez souvent dans les compartimens postérieurs de chaque segment. Très rarement il s'en trouve deux dans un seul compartiment.

Considérera-t-on ce système de lignes comme un réseau circulatoire ? C'est une opinion qui pourrait être émise sans doute, mais sans preuve, au moins dans l'état actuel de ces recherches. Sur la ligne médiane, qui coïncide dans toute sa longueur avec une de ces lignes transparentes, j'ai aperçu une, et probablement même deux taches, que l'on pourrait regarder peut-être comme des lacunes et, par suite, comme des organes d'impulsion circulatoire ; mais je crois être sûr que ces taches sont indépendantes du réseau que je viens de décrire.

§ 4. *Mues.*

La couche externe ou épidermique est sujette à plusieurs mues. On reconnaît qu'une mue est sur le point de s'accomplir, à l'existence d'un nouvel épiderme mince, intérieur à celui que l'animal est sur le point de quitter, ce qui s'aperçoit facilement sur les bords du corps. C'est une opération assez longue : elle consiste à détacher d'abord la bouche, puis successivement tous les points d'insertion musculaire, de l'enveloppe épidermique, qui doit être rejetée : l'animal rentre au-dedans de lui-même à

ses deux extrémités antérieure et postérieure, à la manière d'un doigt de gant. Mais ce qui facilite ce travail, c'est la propriété bien singulière dont jouissent les Tardigrades, de pouvoir se réduire à des proportions beaucoup moindres que celle qu'ils avaient auparavant, de façon à n'occuper plus dans l'intérieur du vieil épiderme que le tiers ou le quart seulement de sa capacité. Cette dernière enveloppe reste d'ailleurs gonflée, et conserve ses formes, ce qui prouve que l'animal ne se réduit de volume qu'en exsudant à travers la couche dermoïde, et même à travers le nouvel épiderme dont celle-ci est déjà revêtue, la partie la plus fluide du sang qui remplit la cavité intérieure. Il en résulte que l'ancienne enveloppe épidermique demeure distendue et oppose aux tractions des muscles une résistance qui leur permet de s'en détacher; car, ainsi que nous le verrons plus tard, c'est à cette enveloppe épidermique que les muscles sont immédiatement fixés.

J'eus d'abord quelque peine à reconnaître l'animal, dans la petite masse, inerte, en apparence granuleuse et amorphe que je rencontrais parfois à l'intérieur de certaines peaux qui me semblaient abandonnées. C'était le Tardigrade lui-même, déjà dépouillé, mais non encore sorti de sa dépouille.

Lorsqu'on parvient à saisir un Tardigrade à-peu-près au moment où la mue commence, et où la bouche et l'anus ne sont détachés que depuis peu de temps, on est surpris de voir ces deux orifices se continuer avec les ouvertures correspondantes de l'épiderme, par une sorte de traînée, qui ressemble à un conduit membraneux excessivement mince, lâche et irrégulièrement plissé. C'est l'épiderme ou *épithélium* même de la face interne du canal digestif, et dont l'animal se dépouille comme du reste de son enveloppe épidermique.

Il est facile de s'en convaincre; car on produit artificiellement la mue, en plongeant dans l'éther, ou mieux encore dans les acides nitrique ou acétique très étendus, de grands Tardigrades vivans des genres *Milnesium* et *Macrobiotus*, et l'on peut suivre, à l'aide du microscope, toutes les circonstances de ce phénomène, parmi lesquels le dépouillement de l'*épithélium* n'est pas un des moins intéressans. Ce moyen peut servir également à dé-

montrer qu'un nouvel épiderme est déjà formé avant qu'ait commencé le dépouillement de l'épiderme ancien.

Lorsque le Tardigrade a réussi à se détacher complètement, il demeure pendant quelque temps dans un état de repos qui prouve combien ce travail lui a coûté. Puis il reprend ses mouvemens pour effectuer sa sortie, qui nous a paru avoir toujours lieu par une ouverture résultant d'une séparation partielle entre l'anneau pharyngien et le premier anneau du tronc.

L'épiderme abandonné n'offre aucune autre ouverture que celle des deux orifices naturels et celle par laquelle l'animal est sorti. On y retrouve tous les filamens, les épines, les palpes, les ongles qui existent dans l'animal lui-même, et ce ne sont que des fourreaux, desquels le Tardigrade extrait séparément chacun de ses appendices. J'ai été à même d'observer directement cette extraction, et de voir les filamens des *Emydium*, et les ongles eux-mêmes, au moment où ils étaient encore à moitié engagés dans leurs fourreaux épidermiques.

Avant que d'abandonner pour toujours leur ancienne enveloppe, quelques espèces y déposent leurs œufs, dont l'enveloppe externe est parfaitement lisse. Celles dont l'enveloppe est protégée par des mamelons ou des tubercules saillans ne prennent aucune précaution pour assurer la réussite de leurs pontes.

§ 5. *Sang*

Le liquide qui remplit l'espace compris entre l'enveloppe tégumentaire et l'intestin, liquide dans lequel flottent de grands globules, et qui oscille suivant les mouvemens de l'animal, dans cette grande cavité cylindroïde où sont contenus les appendices du canal digestif et les organes de la reproduction, ce liquide me semble mériter le nom de *sang* que lui a donné M. Schultze; car je ne vois pas en quoi il diffère de celui qui occupe les interstices des organes chez les Crustacés inférieurs, ni même chez les insectes; et de plus, aucun autre liquide ne me semble remplir les fonctions de fluide nourricier. Mais l'auteur allemand que je viens de citer a été trop loin en attribuant à ce liquide une circulation dans des vaisseaux spéciaux jouissant d'une con-

tractilité propre. Rien de tel n'existe ; le sang des Tardigrades ne montre pas même, dans ses mouvemens cette régularité récemment constatée chez les insectes, et qui constitue ce que l'on appelle la circulation du sang dans cette classe d'articulés.

Pour m'en assurer, j'ai à plusieurs reprises, et à différentes périodes de ce travail, suivi avec une attention minutieuse, jusque dans ses moindres détails, dans toutes les situations du corps de l'animal, et dans tous ses mouvemens, le chemin suivi par les grands globules qu'il contient, et j'ai pu ainsi me rendre rigoureusement compte de toutes les circonstances que ce mouvement présente, circonstances toutes expliquées et commandées par les formes et la disposition des organes internes. Les vaisseaux latéraux indiquées par M. Schultze, ne sont autre chose que l'espèce de galerie qui règne de chaque côté entre l'intestin et les muscles que je décrirai plus tard sous le nom de *sterno-dorsaux* d'une part, et de l'autre l'enveloppe externe et les muscles périphériques du tronc et des membres. L'anastomose annoncée en arrière du quatrième anneau, n'est que l'intervalle existant entre le bulbe pharyngien, et le grand sac stomacal ou intestinal. Quant au vaisseau médian ou dorsal, qui charierait également des globules, je n'ai rien trouvé qui m'ait paru correspondre à cette apparence annoncée par M. Schultze, si ce n'est, dans certains cas, l'ovaire et les œufs, qui, au commencement de leur développement, ressemblent beaucoup aux globules du sang.

Le sang offre dans les six espèces que j'ai observées, à-peu-près les mêmes apparences, et une composition très analogue. On y reconnaît distinctement trois parties

1° Un liquide homogène, sorte de *sérum*

2° Des globules composés.

3° Des globules simples.

Sérum.

La partie fluide du sang est incolore chez toutes nos espèces. Elle paraît être légèrement visqueuse. Lorsqu'on la fait écouler par une ouverture pratiquée dans l'enveloppe avec la pointe d'une aiguille, on la voit prendre et conserver pendant long-

temps la forme d'une masse arrondie bien distincte de l'eau dans laquelle l'animal est plongé. L'ammoniaque et la potasse la font dissoudre immédiatement. Ce sérum a donc une composition propre. Il est d'ailleurs si bien coagulé dans le vivant par l'action de l'acide nitrique étendu de cent ou deux cents fois son volume d'eau, qu'une compression très faible suffit pour le faire sortir en une masse qui renferme tous les globules, et les organes internes eux-mêmes conservant la place et les relations qu'ils avaient lorsque la coagulation s'est effectuée. L'alcool et l'action de la chaleur en déterminent également la coagulation, et cette coagulation se produit de même après la mort naturelle de l'animal; car les globules conservent alors la place qu'ils y occupent, quelque position qu'on lui donne, bien que, comme nous aurons occasion de le voir, leur densité doive les entraîner naturellement vers la partie la plus déclive. Dans les *Tardigrades* engourdis, la coagulation paraît également avoir lieu; mais elle disparaît, et le sang reprend toute sa fluidité à mesure que l'état d'engourdissement cesse.

Il me semble qu'il ressort de ces divers faits une grande analogie entre ce sérum et le fluide du sang des animaux supérieurs, et je crois pouvoir en conclure qu'il y existe quelque principe plus ou moins analogue à la fibrine.

2° Globules composés (Pl. 13, fig. 5, *a*).

Ces globules, incolores chez les *Milnesium* et chez les *Macrobiotus*, sont fortement colorés chez les *Emydium*.

Ils se font remarquer par leurs grandes dimensions relativement au volume de l'animal. Dans un individu vivant et très agile, ils sont irrégulièrement ovalaires ou polyédriques, alors même qu'ils sont tout-à-fait libres dans le sang, ce qui prouve que ce n'est pas à leur compression mutuelle, ou à celle des organes environnans qu'ils doivent cette forme. Mais d'un autre côté, la facilité avec laquelle elle change, suivant les obstacles que les globules rencontrent, prouve assez qu'ils sont d'une grande mollesse; et cette mollesse est même telle chez les *Emydium*, qu'on pourrait croire que les globules composés n'y

existent pas, et que la cavité intérieure ne renferme pas autre chose qu'un liquide homogène d'apparence huileuse et de couleur rouge circulant dans les intervalles des organes. Cependant ils ne s'accolent et ne se confondent jamais en une masse commune.

Les globules du plus grand *Macrobiote* que j'aie observé (il avait $0^{mm},75$) avaient en diamètre 0,0175; en général leur diamètre est de 0,006 à 0,010, ou encore de 1/40 à 1/60, de la longueur totale de l'animal. On peut en évaluer approximativement le nombre total à environ 2 à 300.

Ils sont égaux entre eux d'une manière générale, le rapport des plus grands aux plus petits n'excédant pas d'ordinaire celui de 3 à 2, ainsi que cela a lieu pour les globules du sang des animaux supérieurs eux-mêmes.

Quelle idée devons-nous nous faire de ces globules. Ont-ils une enveloppe propre? C'est à quoi je crois devoir répondre par les observations suivantes :

1° Jamais, soit dans l'animal vivant, soit dans l'animal mort, soit dans l'intérieur du corps, soit après leur sortie, on ne parvient à les réunir, ni même à leur faire contracter aucune adhérence entre eux. Tous les efforts faits dans ce but n'aboutissent qu'à les détruire.

2° Irréguliers et polyédraux dans l'intérieur du corps de l'animal vivant et plein d'activité (1), ils prennent, dès que par l'écrasement, on les chasse dans l'eau ambiante, une forme parfaitement sphérique en même temps qu'ils s'accroissent en diamètre. Ils jouissent alors d'une mollesse et d'une élasticité marquée, comme doit être celle d'une vésicule à parois propres remplie d'un liquide.

3° Ils sont formés de corpuscules au moins dix à vingt fois plus petits en diamètre, et qui sont parfaitement libres dans leur intérieur. Si l'animal est plein de vie, ces corpuscules offrent dans l'intérieur du globule principal, sans jamais en sortir, des mouvemens monadaires vifs et étendus, qui à d'autres époques les auraient fait prendre pour des petits êtres doués d'une vie par-

(1) Ils sont au contraire généralement sphériques après la mort.

ticulière. L'enveloppe en contient de pareils, mais qui sont dépourvus de tout mouvement.

4° Lorsqu'on les force à sortir du corps de l'animal, il arrive que beaucoup se crèvent. Les corpuscules qu'ils renfermaient s'échappent alors de tous côtés, et, dès qu'ils ont atteint un repos général, ils reprennent leurs mouvemens monadaires, mais ne retournent jamais à des agglomérations en globules.

5° L'action de l'acide nitrique très-étendu les coagule, en leur donnant tout-à-fait l'apparence de petites vessies ridées.

6° Enfin, lorsqu'on fait agir sur les globules en question l'ammoniaque ou une solution faible de potasse, la surface externe résiste un instant à la dissolution, puis les corpuscules intérieurs s'échappent par une diffluence tout-à-fait pareille à celle des Infusoires, sans se dissoudre.

D'après cela, il est naturel de penser que ce ne sont pas de simples amas accidentels de globules; mais il est certain, d'un autre côté, que l'enveloppe externe a fort peu de consistance, car jamais, après l'avoir fait crever par un moyen quelconque, je n'ai pu voir les vésicules flasques et déchirées qui eussent dû en résulter, flotter dans l'eau ambiante, qui cependant ne les décompose pas.

Les globules dont il vient d'être question participent, chez les *Emydium*, de la fragilité générale des tissus, qui appartient surtout à ce genre. Ils se brisent avec tant de facilité, que ce n'est qu'à l'aide de précautions qu'on peut réussir à en chasser quelques-uns intacts dans l'eau ambiante, pour les voir s'y isoler avec la forme sphérique.

Les corpuscules globuliformes très petits que contiennent les grands globules sont remarquables, chez toutes les espèces, par leur insolubilité dans la potasse. Ce sont eux que, dans les *Emydium*, je regarde comme le siège de la coloration du sang; mais il m'a été impossible d'établir d'une manière incontestable leur identité avec la substance huileuse colorée de la couche interne de l'enveloppe tégumentaire. Ce qu'il y a de certain, c'est que chez les *Macrobiotus* et les *Milnesium*, ces corpuscules sont complètement incolores, bien que l'enveloppe cutanée soit colorée. Le même fait a lieu pour les globules simples.

3° Globules simples (Pl. 15, fig. 5 *b*).

On voit flotter le plus souvent dans le sérum, outre les globules précédens, des gouttelettes homogènes d'apparence huileuse, colorées chez les *Emydium*; incolores dans les deux autres genres. Je n'ai pu éclaircir bien nettement leurs rapports, si ce n'est peut-être chez les *Emydium*, avec le liquide coloré de la couche dermoïde, ni avec les corpuscules simples des globules proprement dits. Je serais porté à penser que ces globules simples du sang sont de plusieurs sortes; et peuvent même différer suivant les espèces. Ainsi dans celles où la coloration appartient en propre à la couche tégumentaire interne, et où le liquide, siège de la coloration, ne se montre nulle part sous forme de gouttelettes isolées, les globules simples du sang sont complètement incolores, et m'ont paru solubles dans les alcalis, ce qui les distinguerait très nettement des corpuscules simples des globules composés; mais, d'un autre côté, dans les *Emydium*, ces mêmes globules simples sont colorés, et présentent toutes les propriétés du liquide coloré général : ils sont insolubles dans les alcalis, et se colorent en bleu par l'acide sulfurique concentré. Je n'ai pu m'assurer si, conjointement à ceux qui offrent ces caractères, il n'en existerait pas d'autres incolores ou non, qui fussent solubles dans les alcalis et pussent être assimilés aux globules simples du sang des *Milnesium* et des *Macrobiotus*.

Le diamètre ordinaire des globules simples est de 0,004 à 0,005, ou au-dessous; mais on reconnaît souvent parmi eux de grandes gouttelettes offrant tous les mêmes caractères, et qui égalent ou surpassent même les globules composés ou globules du sang proprement dits.

Quelle est l'importance relative et le rôle physiologique des globules du sang? comment se forment-ils? Ce sont là des questions pleines d'intérêt, mais qu'il me semble impossible de résoudre d'une manière complète. J'ai rencontré les globules composés dans tous les individus, sans exception, que j'ai eu occasion d'observer, ce qui conduirait naturellement à leur attribuer

quelque fonction importante et plus ou moins analogue à celle que remplissent les globules du sang chez les animaux élevés; mais M. Dujardin assure ne les avoir trouvés que dans quelques individus seulement de l'espèce qu'il a observée, ce qui nous impose l'obligation de suspendre sur ce point notre jugement. Les globules simples, au contraire, manquent fort souvent; jamais les individus sortant de l'œuf ne les présentent.

A ce moment de l'éclosion, les globules composés sont plus petits, fort peu nombreux; ils subissent donc un accroissement en diamètre, ce qui leur suppose une sorte de vie végétative propre, dans le liquide où ils sont plongés; et en outre, ils s'accroissent en nombre, et, par conséquent, de nouveaux se forment après que l'animal est sorti de l'œuf.

Voilà ce que je sais du liquide nourricier et des mouvemens qu'il exécute chez les Tardigrades. Mais pouvons-nous affirmer que ce système est le seul, et qu'il n'existe pas en outre quelque système circulatoire reliant entre eux la couche dermoïde et les systèmes digestif et reproducteur? Je crois, pour mon compte, que cette affirmation serait hasardée. Les canaux d'un tel système, s'il existait, seraient trop déliés, sans doute, pour que nous pussions les saisir; tout au plus les canaux principaux, par leurs dimensions plus considérables et les contractions dont ils seraient le siége, nous offriraient-ils des chances pour que nous pussions les atteindre par la vue à l'aide de nos instrumens grossissans; et l'analogie évidente des Systolides avec les Annelides, doit, ce me semble, empêcher qu'on regarde une telle espérance comme absurde. Aussi exposerai-je ici, mais en l'entourant de toutes les réserves possibles, un fait sur lequel je me garderais bien d'établir un système, mais qu'il me semble utile de signaler, et qui, s'il vient à se confirmer, occupera une place importante dans l'histoire des Systolides. J'ai nettement vu, chez trois ou quatre individus les plus clairs de ceux que j'ai observés, sur la ligne médiane dorsale du segment postérieur du deuxième anneau, l'apparence désignée dans la planche 19 par le signe (?). C'était une sorte de lacune transparente, allongée, paraissant contenue dans l'épaisseur même de la couche tégumentaire interne ou tomenteuse. Cette lacune s'est à chaque

fois montrée avec les mêmes rapports, les mêmes dimensions et les mêmes formes, se continuant en avant et en arrière sur la ligne médiane en une apparence de canal très fin, et donnant naissance, en outre, à deux autres canaux à sa partie antérieure, et à deux à sa partie postérieure. Ces canaux latéraux différaient tellement, par leur direction et leur mode de terminaison, des lignes transparentes de la couche tomenteuse, dont il a déjà été question en terminant l'histoire de l'enveloppe tégumentaire, que je crois pouvoir affirmer que ce sont des parties distinctes. J'ai cru saisir chez quelques autres individus, mais avec moins de netteté, une apparence toute pareille à la partie antérieure du premier anneau du tronc (??, Pl. 19). Mais d'un autre côté, je dois dire qu'il m'a été impossible de retrouver ces apparences dans la dernière période de mes recherches, c'est-à-dire alors que j'aurais été le plus à même de les soumettre à un contrôle sévère. Aussi ne les mentionnai-je ici que comme une indication importante par le système organique auquel elle paraît se rapporter, mais qui ne pourra prendre rang dans la science qu'après une confirmation très positive. . . .

Du reste, les animaux sur lesquels j'ai fait ces observations étaient dans un état d'engourdissement complet; et, supposé même que les deux traces dont il s'agit fussent des parties d'un organe central d'impulsion circulatoire, ils n'auraient pu être le siège d'aucun mouvement de contraction ou de dilatation.

§ 6. *Respiration.*

Prouver l'existence de la fonction respiratoire elle-même, chez un animal quelconque, serait se donner une peine tout-à-fait superflue; aussi n'est-ce pas dans ce but que j'ai soumis les Tardigrades aux expériences qui m'ont fait découvrir les effets de l'asphyxie qui seront exposés plus loin, mais bien dans celui d'arriver à connaître le lieu où s'exerce la respiration. L'observation immédiate et directe ne m'avait rien appris à cet égard; je résolus de tenir les animaux dans des dissolutions colorées, pendant plus de temps qu'il n'en fallait pour les asphyxier, certain que j'arriverais à reconnaître ainsi la présence d'organes respi-

ratoires intérieurs, s'il en existait, et que la respiration s'y effectuât par l'intermédiaire du liquide dans lequel l'animal était plongé.

Il suffit de quelques heures pour que les Tardigrades tombent dans l'état complet de syncope qui est le résultat de l'asphyxie; et comme on peut retrouver encore vivans après dix à douze jours ceux que l'on a mis dans l'eau chargée de carmin, d'indigo, ou d'encre de Chine, sans qu'il existe des traces de coloration nulle part ailleurs que dans le canal intestinal, il est permis d'en conclure qu'ils ne possèdent pas d'organes respiratoires spéciaux.

La peau est donc l'organe principal de la fonction respiratoire. Toutefois, une observation due au hasard m'a donné à penser que la face interne de l'intestin pourrait fort bien servir, au moins accidentellement au même usage. En suivant les mouvemens de quelques-uns de ces animaux sous le microscope, je les vis se diriger vers les bords de la gouttelette où je les tenais emprisonnés; et arrivés là, faisant agir l'organe de succion qui sera décrit dans le prochain paragraphe, faire pénétrer dans l'intestin plusieurs bulles d'air. Arrivées dans l'intérieur de cet organe, les bulles disparaissaient si intantanément, que je crus d'abord qu'elles le traversaient comme un trait d'un bout à l'autre, pour aller ressortir par l'anus, avec une rapidité qui n'aurait pas permis de les suivre. Mais une observation attentive m'eut bientôt prouvé que ce n'était là qu'une illusion causée par la promptitude avec laquelle s'opérait l'absorption : et cette promptitude n'a rien que d'extrêmement facile à concevoir, puisqu'il ne s'agit après tout, que d'un globule gazeux ayant tout au plus un diamètre d'un centième de millimètre.

Ainsi les Tardigrades peuvent absorber l'air atmosphérique en nature par l'intérieur de leur système digestif, ce qui constitue un phénomène respiratoire; mais ce ne serait là en tout cas qu'une respiration exceptionnelle. La fonction elle-même doit être attribuée à un autre système organique; car ces animaux peuvent vivre indéfiniment lorsqu'on les tient au fond d'un tube en verre plein d'eau où il leur est absolument impossible de venir chercher l'air atmosphérique à la surface.

§ 7. *Digestion.*

Les Tardigrades se nourrissent d'animaux vivans, dont ils sucent les liquides nourriciers. Ils sont parmi les Systolides, ce que sont parmi les insectes les Hémiptères et les Diptères, c'est-à-dire des animaux suceurs possédant un appareil pour perforer les tégumens de leur proie, et un second appareil propre à en appeler les humeurs par la blessure ainsi pratiquée, pour les chasser ensuite dans le tube digestif.

L'*appareil de préhension des alimens* se compose en effet : 1° d'une *cavité buccale*, — 2° d'un *appareil de perforation*, — 3° d'un *appareil de succion*.

1° Cavité buccale (Pl. 14, fig. 2, *b*).

Elle a le plus ordinairement la forme d'une ventouse évasée, avec un rebord épais, constituant un bourrelet circulaire qui termine en avant l'anneau buccal.

Chez les *Emydium*, le bourrelet circulaire n'existe pas; la bouche est conique, avec un orifice extrêmement étroit.

Chez les *Macrobiotus*, la ventouse existe; mais elle n'offre aucun appendice externe ni interne : elle paraît être soutenue intérieurement par des parois solides ou semi solides, à en juger par la saillie circulaire que l'on voit parfois se former en avant et en dedans du rebord épais de la ventouse.

Chez les *Milnesium* on observe : 1° sur le bord externe de la ventouse, six palpes ou cirrhes inégaux mobiles (Pl. 13, fig. 1, *p*). 2° Dans la cavité même de la bouche, six autres appendices ou lobes qui font saillie au dehors sous une compression forcée, et paraissent alterner avec les précédens (fig. 1 et 2, *l*).

Dans la cavité, viennent se rendre les conduits excréteurs de deux glandes latérales (Pl. 13, fig. 1, *gl. b*).

Appareil perforant (1)

On voit représenté Pl. 14, fig. 1, 2, 3, cet appareil fort singulier, chez *Macrobiotus Hufelandii* où il est le plus développé et le plus facile à étudier; je me contenterai de donner une explication détaillée de ces figures.

La cavité buccale (*b*, fig. 2) est soutenue en arrière par un cercle solide *d*. C'est là que commence à proprement parler la *région pharyngienne* du canal intestinal.

Au fond de cette cavité en *e*, s'ouvre par un orifice un peu évasé, un tube solide *ef*, constitué par une seule pièce; quelques moyens en effet que j'aie employé, je n'ai jamais pu arriver ni à le séparer en deux, ni à observer une solution de continuité même partielle entre ses deux moitiés, ou un déplacement quelconque de ces deux moitiés l'une par rapport à l'autre.

Ce tube, qui se continue en arrière avec un appareil que nous décrirons plus tard, se recourbe en bas à sa partie antérieure, et offre en dessous une crête (*i*, fig. 3), à droite et à gauche de laquelle se voit une ouverture *o* pratiquée dans le tube lui-même, et donnant directement dans la cavité pharyngienne *e d*.

C'est la crête *i* vue par transparence dans l'appareil étudié par-dessus, qui cause l'apparence d'une ligne médiane (*m*, fig. 2), et qui a pu faire croire à la division du tube en deux moitiés, ou même à une fente existant en ce point.

C'est par les deux ouvertures latérales (*o*, fig. 3) que pénètrent de l'extérieur du tube dans l'arrière-bouche, et d'arrière en avant, deux pièces, les *stylets* (fig. 6, et *st* fig. 2), qui sont les organes immédiats de la perforation. Ils sont aplatis, en forme de lame, légèrement courbés, se terminent en avant par une pointe excessivement aiguë, en arrière par une *base* (*ba*) formée de deux lobes séparés par un intervalle. Ces stylets sont remarquables par leur composition. Ils sont formés de deux parties bien distinctes (fig. 7), l'une comprenant les deux tiers anté-

(1) Les diverses pièces que nous allons décrire ont été considérées jusqu'ici comme constituant, avec l'organe de succion qui leur fait suite, un appareil mandibulaire et broyeur. C'est l'opinion de MM. Schultze et Dujardin, bien que d'ailleurs ils ne soient pas d'accord sur le nombre ni sur la signification des diverses pièces.

rieurs, est formée d'une matière animale en petite quantité, ossifiée par un dépôt de carbonate de chaux, la seule concrétion de cette nature qu'il y ait dans l'animal entier; tandis que la base et le tiers postérieur sont formée d'une substance solide plus flexible, analogue à celle de l'épiderme et de toutes les autres parties solides des Tardigrades.

Si effectivement on fait pénétrer entre les deux lames de verre à l'aide desquelles on tient un Macrobiote emprisonné dans une goutte d'eau sous le microscope, quelques gouttelettes d'un acide extrêmement étendu, on voit très promptement les deux tiers antérieurs des stylets, que nous appellerions volontiers leur *lame* disparaître, et être remplacés par quelques globules gazeux, eux-mêmes bientôt absorbés. J'ai même vu plusieurs fois, en employant l'acide sulfurique, apparaître presque instantanément à la place qu'occupaient les stylets, une étoile de cristaux aiguillés d'une finesse excessive, et qui ne tardaient pas à disparaître.

En employant l'acide chlorhydrique ou acétique étendu, le phénomène se manifeste beaucoup mieux encore. Car on voit la base des stylets persister, avec une trace qui paraît se continuer dans la place qu'occupait la *lame*. L'emploi de la potasse caustique concentrée fournit une contre-preuve en colorant en brun la base des stylets, de même que les autres parties solides du corps, tandis que les lames demeurent transparentes et incolores.

Ces diverses décompositions se voient beaucoup moins bien, et se produisent beaucoup plus lentement, et moins régulièrement dans les stylets des *Emydium* (Pl. 12, fig. 4), qui sont droits et dont la lame calcaire est proportionnellement beaucoup plus longue.

Après avoir pénétré dans le fond de la cavité buccale, les deux lames des stylets des Macrobiotes s'adossent l'une contre l'autre, de manière à ce que leurs pointes se confondent presque; en arrière au contraire, par suite de leur direction et de leur courbure, ils vont s'éloignant du tube de plus en plus, jusqu'à ce qu'ils s'articulent par l'intervalle libre qui sépare les deux lobes de leur base, avec une pièce solide en forme de S (*r*, pl. 14, fig. 2 et 3) qui s'articule elle-même ou dans une petite cavité creusée à la face

externe du tube pharyngien. Les deux articulations du support *r* jouissent d'une grande mobilité. Deux paires de muscles antagonistes *m u* et *m' u'* complètent l'appareil.

Lorsque l'animal saisit, avec sa ventouse, une Furculaire vivante ou quelque autre proie, on voit bientôt la peau de cette proie former une saillie, une sorte de mamelon qui remplit la cavité buccale, où le vide a été produit par le jeu du *bulbe pharyngien* que nous allons décrire. Alors, à l'aide de quelques muscles que je n'ai pu nettement reconnaître dans les Macrobiotes, mais qui sont probablement ceux que j'ai découverts sur le bulbe de *Milnesium* (Pl. 15, fig. 1, *m*), l'appareil pharyngien se porte tout entier en avant, les muscles extenseurs *mu* entraînent les stylets de l'extérieur du tube dans la bouche, et une ouverture est pratiquée, quelque mouvement que se donne, pour fuir, l'animal dont le Tardigrade veut sucer les humeurs. Indépendamment de ce qu'ils donnent aux deux stylets la direction et la précision de mouvemens convenables, les supports en *S* produisent encore l'élargissement de la plaie, car dès que les bases *ba* se trouvent portées en avant, elles sont forcées de se rapprocher du tube pharyngien; et comme les stylets prennent leur deuxième point d'appui dans l'ouverture même par laquelle ils pénètrent dans la cavité buccale, c'est-à-dire dans un point qui se rapproche d'autant plus de leur base qu'ils sont portés plus en avant, leurs lames vont s'écartant à mesure qu'elles pénètrent dans la plaie.

Des deux côtés de l'appareil pharyngien, et dans toute l'étendue de l'anneau du même nom; on voit flotter des masses (*gl. s.* fig. 1, Pl. 14) que l'on fait sortir assez facilement de la tête chez *Milnesium tardigradum*, de façon à pouvoir les étudier. On voit fig. 1, Pl. 15, du côté gauche, l'aspect qu'elles m'ont toujours paru prendre sous le compresseur, et du côté opposé; leur forme bosselée et lobée à l'extérieur quand elles flottent librement dans le liquide. On peut, je crois, les regarder comme des glandes, mais il m'a été impossible de déterminer avec une certitude absolue si elles se rattachent en avant à la cavité buccale ou à la base des stylets, où elles m'ont quelquefois assez nettement paru se terminer, et dont elles semblent suivre assez

exactement tous les mouvemens. Ajoutons que les Furculaires aux dépens desquels j'ai vu trois ou quatre fois le *Macrobiotus Hufelandii* se repaître, bien qu'encore presque intactes, étaient toujours dans un état d'engourdissement complet, et il deviendra probable, ainsi que plusieurs analogies pouvaient déjà nous l'indiquer, que les Tardigrades sont pourvus d'un appareil venimeux dont ces corps glanduleux doivent être considérés comme les organes sécréteurs.

Ces glandes présentent les mêmes formes et les mêmes dispositions chez les *Macrobiotus* et les *Milnesium*, bien que plus développées chez les premiers. Outre les granulations qui semblent en constituer la masse tout entière, on y observe quelques globules peu nombreux, dont les uns sont incolores et paraissent, sous le compresseur, s'entourer d'une auréole libre et transparente; ils se voient dans toute l'étendue de la glande, et semblent isolés et renfermée chacun dans l'intérieur de l'un des lobes qui constituent ces dernières; les autres sont des corpuscules beaucoup plus foncés, de couleur brune, sans auréoles, au nombre de quatre, dans la portion antérieure de la glande (*c*, Pl. 15, fig. 1). (1)

Le tube pharyngien se fait remarquer par son grand diamètre et les stylets par leur extrême petitesse chez *Milnesium tardigradum*. Ces derniers sont droits, très longs, et sans rayons en S chez les *Emydium*. Ainsi se croisent-ils dans leur exsertion, et n'ont-ils que des mouvemens peu réguliers.

3° Appareil de succion.

Le tube pharyngien (*ef*, Pl. 14, fig. 3) pénètre en arrière dans un bulbe ovoïde B, et s'y termine par un appareil *ff'*, d'une structure assez compliquée. Il consiste chez les *Macrobiotus* en une sorte de charpente formée par six séries de quatre pièces solides chacune, disposées circulairement autour de l'appareil. Ces séries s'articulent deux par deux en avant avec le tube dans les intervalles laissés par trois petites pièces, ou sortes d'épiphyses. En arrière, elles s'articulent entre elles par leur extrémité,

(1) Relativement à la structure de ces glandes, voyez une note importante, annexée à l'explication de la planche 14, fig. 1.

autour d'une ouverture qui est l'orifice antérieur de l'œsophage.

Le bulbe B est de nature musculaire. Vu au microscope, il paraît constitué par des fibres rayonnantes très courtes.

Dans l'état de repos, les six séries de pièces qui constituent la charpente, sont dans leur plus grande extension, presque appliquées les unes contre les autres, comme les méridiens d'un ballon sphérique dégonflé. La cavité interne est presque nulle. Mais lorsque le bulbe vient à agir, les deux points *f* et *f'* que l'on pourrait comparer aux pôles du ballon, sont ramenés l'un vers l'autre; les séries s'écartent, et la cavité va s'agrandissant jusqu'à ce qu'elle se soit approchée le plus possible de la forme sphérique. Un vide tendrait donc à s'y produire, si les humeurs que la cavité buccale renferme n'arrivaient pour le remplir à travers le tube pharyngien *e f*; nous devons supposer en *f* quelque disposition propre à en empêcher le retour vers la bouche, car les liquides ou l'air lui-même, lorsqu'ils sont arrivés dans la cavité du bulbe, et que sa contraction a lieu, pénètrent rapidement par l'œsophage dans le sac stomacal qui lui fait suite.

Je dois signaler avant de passer outre, certains individus chez lesquels la ventouse, et tout l'appareil pharyngien manquent complètement, de sorte que le passage de la bouche à l'estomac a lieu par un simple canal tout pareil à l'œsophage proprement dit des individus ordinaires, et presque droit, n'offrant aucun renflement sur son trajet, aucune pièce solide dans sa composition, de sorte que les appareils de perforation et de succion manquent complètement (Pl. 14, fig. 10). Si cet état de simplification de l'appareil préhenseur des alimens se présentait toujours au même degré, nul doute qu'il ne dût servir de base à l'établissement de groupes distincts; mais nous devons n'y voir autre chose qu'une atrophie de l'appareil préhenseur des alimens; car si l'on rencontre un certain nombre d'individus affectés de cette monstruosité, on les verra passer par tous les degrés de simplification depuis le développement complet de l'appareil préhenseur des alimens, jusqu'à sa disparition complète. Il n'est pas rare, par exemple, que les stylets soient réduits à n'être plus que de petites aiguilles calcaires, sans base, sans supports en S, agités de mouvemens irréguliers et sans but,

à côté du tube pharyngien, et ne pénétrant pas dans la cavité buccale.

C'est l'espèce *Macrobiotus Hufelandii*, celle précisément dont l'appareil préhenseur des alimens est le plus développé, qui offre le plus souvent cette anomalie; mais je l'ai observée aussi bien que très rarement, chez *Emydium testudo*; chez *Milnesium tardigradum*, chez *Macrobiotus Oberhaeuser*.

5° Canal digestif proprement dit.

Il est d'une extrême simplicité chez les *Milnesium* et les *Macrobiotus* (Pl. 13, 14 et 15, fig. 1), car on n'y reconnaît qu'une sorte de grand sac droit, irrégulièrement renflé, mais sans régions ni compartimens distincts, et jouant le rôle tout à-la-fois d'estomac et de canal intestinal. Il est précédé par un étranglement très court, qui est l'*œsophage*.

L'œsophage fait immédiatement suite à l'appareil de succion. C'est un tube à parois fort épaisses, comparativement au canal très étroit qui le traverse. Il ne se renfle pas d'une manière bien sensible quand il livre passage aux liquides alimentaires, ce qui ne permet pas de le considérer comme très dilatable: il se rattache au sac stomacal à sa partie antérieure, et un peu en dessus. Dans ce point se voit une sorte d'étranglement, paraissant jouer le rôle d'un sphincter; car les alimens ne remontent jamais, alors même que la compression exercée sur l'estomac est portée au point d'en faire crever les parois. A son extrémité postérieure, la cavité stomaco-intestinale est fermée par un étranglement, suivi d'une sorte de bulbe allongé (*a lo*, Pl. 16, fig. 2 et 3), qui paraît ressembler assez, pour sa structure, au bulbe pharyngien. Aussi le regardé-je comme un cloaque à parois musculaires, destiné tout à-la-fois à livrer passage aux résidus de la digestion et aux produits de l'appareil générateur, qui est situé au-dessus du tube digestif et s'abouche avec la face supérieure du cloaque.

De nombreux essais pour colorer, à l'aide de liquides colorés artificiellement, l'intérieur du canal digestif des Tardigrades et pouvoir en reconnaître ainsi la disposition et les fonctions, ont été complètement inutiles. Ces animaux ne se nourrissent que

de substances animales; mais j'ai été beaucoup plus heureux lorsque j'ai réuni dans un même verre de montre une espèce très vorace et très transparente, le *Macrobiotus Hufelandii*, avec une espèce dont les liquides sont fortement colorés avec des *Emydium*, par exemple. Voici ce que l'on observe :

Les *Macrobiotus* peuvent supporter très long-temps l'abstinence.

A jeun, leur estomac est d'une transparence complète et dépourvu de toute coloration. C'est un long sac très rétréci, floconneux, dont on ne distingue pas bien nettement la cavité intérieure. On remarque à peine dans les parois quelques traces de globules. Son aspect est celui d'une sorte de flocon nuageux à bords bien arrêtés, offrant à sa surface externe des sillons et des lobes, en apparence tout-à-fait irréguliers.

Au moment où il vient d'être rempli, sa cavité intérieure se dessine nettement, simple, sans renflemens et surtout extrêmement distincte des parois de l'organe lui-même, qui conservent une grande épaisseur et toujours le même aspect tomenteux ou floconneux, avec des lobes assez inégaux et sans ordre, qui flottent et se déplacent suivant les mouvemens de l'animal.

Ces parois, après deux ou trois jours, se montrent colorées, surtout dans la portion moyenne de la longueur du sac stomaco-intestinal, et comme imprégnées par le liquide qui en remplit la cavité. A mesure que la coloration des parois augmente, leur épaisseur augmente également, et le diamètre de la cavité intérieure diminue.

Beaucoup plus tard la cavité est de nouveau remplie par une matière de couleur verte, ayant assez de consistance pour qu'on puisse par la compression la forcer à sortir tout entière par le cloaque et l'anus, sans qu'elle perde sensiblement ses formes ni ses dimensions, ce qui prouve en même temps l'excessive dilatabilité du cloaque et de la portion terminale de l'intestin; car la masse dont il s'agit a quelquefois un diamètre double ou triple de celui du bulbe cloacal tout entier.

Cette matière verte est le *fœces*, le résidu de la digestion. Mais comment s'est fait le passage de l'humeur rouge, puisée dans le corps des *Emydium* à ce fœces? En raisonnant par

analogie avec les animaux supérieurs, nous penserons que, dans les parois du sac alimentaire, pourraient se trouver certains organes sécréteurs, agissant sous l'excitation causée par la présence des alimens, à la façon des follicules gastriques, par exemple, pour verser sur les substances alibiles un fluide de couleur brune, devant produire la conversion de ces substances en un chyle absorbable.

Mais il me semble beaucoup plus conforme aux faits que j'ai observés de supposer que les humeurs alibiles, qui, au moment de leur arrivée, remplissent la cavité, passent ensuite directement dans l'épaisseur même des parois stomaco-intestinales et dans les lobes qui la constituent, pour y subir le travail digestif et n'être versées une seconde fois dans la cavité digestive qu'à l'état de *fæces*.

Toutes les fois que l'estomac offre un certain degré de développement, ce qui est une preuve que l'état de jeûne ne s'est pas prolongé très long-temps; ses parois, dans les *Macrobiotus* et les *Milnesium*, renferment de nombreux globules incolores (Pl. 15, fig. 1), que nous pouvons considérer probablement comme des produits de la digestion. Les rapports de ces globules avec ceux du sang et avec la substance des tissus eux-mêmes seraient donc fort importans à étudier. Je n'ai pu le faire qu'incomplètement. Ils m'ont toujours paru solubles dans les alcalis, comme les globules simples du sang, comme la trame de la couche dermoïde, tandis que le contraire a lieu pour les corpuscules contenus dans les grands globules composés du sang.

Jamais le *Macrobiotus Hufelandii* n'offre dans sa cavité digestive aucune pièce solide provenant des animaux dont il a sucé les humeurs, ce qui s'explique facilement par l'étroitesse du tube pharyngien; à plus forte raison en est-il de même de tous les autres *Macrobiotus* et des *Emydium*; mais, chez les *Milnesium tardigradum*, où le tube est beaucoup plus large, le bulbe beaucoup plus extensible, et l'œsophage plus dilatable, on reconnaît fréquemment, parmi les alimens des appareils mandibulaires, provenant de Rotifères de petite taille. J'en ai rencontré ainsi jusqu'à six ou sept à-la-fois.

Le canal digestif que je viens de décrire est exclusivement

celui des *Milnesium* et des *Macrobiotus*. Celui des *Emydium* présente des particularités bien tranchées, et doit être décrit séparément.

L'œsophage est beaucoup plus court; le sac stomaco-intestinal est, au contraire, beaucoup plus vaste: il ressemble à un nuage floconneux épais, avec des étranglemens et des renflemens plus ou moins étendus qui correspondent aux muscles sterno-dorsaux et aux intervalles que ces muscles laissent entre eux.

Son tissu, comme celui de la couche dermoïde et de tous les organes internes des *Emydium* en général, est plus délicat et plus fragile que chez les deux autres genres. On y reconnaît simultanément ou sur des individus différens trois colorations différentes: le rouge terre de Sienne, qui est la couleur générale des tissus; le noir et le vert, ou le verdâtre.

Celle-ci n'occupe jamais que la cavité intérieure, et, disons-le dès maintenant, offre une analogie complète avec celle que nous avons vue caractériser le *fœces* des espèces précédentes: aussi n'y reviendrai-je pas.

La couleur rouge est celle du tissu propre de l'organe, qui quelquefois, mais rarement, n'en présente pas d'autres. L'animal, dans ce cas, n'offre plus cette grande tache noire médiane qui frappe les yeux, lorsqu'on l'observe avec une simple loupe. L'estomac, dans ce cas, est toujours fort réduit en volume: il n'offre plus que des renflemens peu étendus; en un mot, tout prouve que l'animal est à jeun. C'est alors que les parois sont le plus minces, et que le tissu est le plus transparent, et peut être le mieux étudié. On y reconnaît de l'analogie avec la couche dermoïde; car il présente, outre un tissu propre, coloré d'une manière continue, de nombreuses gouttelettes de cette matière huileuse colorée plus réfringente que l'eau, et que j'ai rencontrée déjà dans la couche dermoïde et dans le sang; mais ce qui caractérise le tissu des parois stomacales; c'est la présence de corpuscules spéciaux sur lesquels nous devons nous arrêter un instant; car ils sont fort remarquables par toutes les particularités de leur histoire. (Voy. Pl. 15, fig. 2, 3, 4, 6.)

Petits, peu nombreux, transparens et de couleur vert clair, dans les parois de l'estomac, tel que nous venons de le prendre

pour objet d'étude, c'est-à-dire transparent, peu développé, vide et de couleur terre de Sienne, ils se montrent dans d'autres circonstances plus grands, très nombreux, presque opaques et de couleur noire ou vert très foncé; et c'est à leur présence que l'estomac, qui est toujours alors très grand, doit la coloration noire qu'il présente alors et qui produit l'apparence d'une grande tache noire, médiane, irrégulière.

Leur forme est elliptique, plus ou moins irrégulière; leur diamètre, lorsqu'ils sont le plus développés, est de $0^{mm},005$ à $0,00^{mm}5$ (2 à 3 quatre-centièmes de millimètre).

Étudiés à l'aide du microscope seul, ils offrent trois caractères : 1° leur forme discoïdale; 2° un cercle noir intérieur, concentrique à leur bord extérieur, et qui leur donne une forme annulaire, le centre et la zone comprise entre les deux cercles réfractant la lumière d'une façon un peu différente; 3° la propriété qu'ils ont, lorsqu'on les chasse de l'intérieur du corps de l'animal, avec le reste des parois stomacales plus ou moins lacérées, et qu'on les comprime, de s'entourer d'une auréole, ou espace sphérique libre, dans l'intérieur duquel ils prennent des positions différentes, tantôt au centre, tantôt tout près de la périphérie. J'ai essayé de représenter ces divers faits dans les figures 4 et 6 de la planche 15.

J'ai déjà signalé, quelques pages plus haut, des auréoles analogues autour de certains globules des glandes salivaires; M. Dujardin en a rencontré de pareils dans les Infusoires proprement dits, et il les considère, je crois, comme produites autour des globules qu'elles entourent, par quelque cause physique qui tiendrait à distance les granules dont paraissent se composer les tissus de tous les animaux inférieurs, pour ne laisser arriver que le fluide qui les baigne. C'est là une opinion que je ne serais pas très éloigné de partager; cependant il me semble difficile d'expliquer pourquoi beaucoup d'autres corpuscules, tout aussi denses, et du même diamètre, les quatre antérieurs des glandes salivaires, par exemple, et les globules huileux eux-mêmes, ne s'entourent pas constamment aussi d'auréoles semblables dans les mêmes circonstances. D'un autre côté, si ces apparences auréolaires sont produites par l'existence d'une disposition perma-

nente, d'un organe à parois propres, et dans la cavité interne duquel le corpuscule serait contenu, pourquoi ne les apercevrait-on pas dans les parois stomacales intactes?

Quelle est la constitution de ces petits corps singuliers? Ils renferment évidemment au moins deux parties distinctes, un noyau central et une substance qui l'entoure.

Celle-ci paraît fluide, ou au moins très molle; elle s'allonge, se déforme dans les mouvemens que les corpuscules éprouvent; le noyau peut se déplacer à son intérieur; en outre, il arrive parfois que la surface externe se déchire, et que le noyau devienne libre dans le liquide ambiant, ce qui prouverait que cette surface, si elle n'est pas d'une nature différente, a du moins plus de densité que la substance intérieure, qui est liquide, et lui forme une enveloppe.

Le noyau interne offre au contraire tous les caractères d'un corpuscule solide.

Ajoutons que les corpuscules stomacaux ont les mêmes dimensions, quel que soit l'âge de l'animal.

On le voit, jusqu'ici rien ne peut nous éclairer sur la nature de ces corps très singuliers; j'ai espéré pouvoir obtenir de meilleurs résultats de l'emploi des réactifs. Les acides, les alcalis et l'éther, exercent des actions différentes; l'alcool n'en exerce aucune.

Lorsqu'on place ces petits corps dans une dissolution faible de potasse, l'enveloppe extérieure se déforme, puis se détruit, et laisse échapper un contenu verdâtre au milieu duquel nage le noyau central, animé d'un mouvement brownien. Celui-ci m'a paru rouge; et d'un autre côté, l'acide sulfurique le colore en bleu ou en verdâtre, en le dissolvant. Nous retrouverions donc là le principe colorant que nous avons déjà eu tant de fois l'occasion d'étudier, mais associé à un principe différent du principe huileux qui est la base des globules de la couche dermoïde, des globules simples du sang, et de ceux qui entrent dans la constitution des globules composés, si, comme il m'a toujours paru, ces derniers, si petit que soit leur diamètre, demeurent toujours insolubles dans la potasse. (1)

(1) Dois-je dire avec quelle hésitation, avec quelle inquiétude même, je me suis décidé à

L'ammoniaque produit des effets analogues, mais moins prompts et moins complets; le nodule central persiste, même après la destruction de la substance qui l'entoure.

Les acides en général dissolvent les corpuscules stomacaux, après leur avoir fait prendre une belle teinte verte,

Ils ne sont pas complètement détruits dans l'éther, mais ils y perdent peu-à-peu leur coloration, et le nodule central disparaît. Pour m'assurer s'il était, en effet, détruit, j'ai fait agir la dissolution de potasse, et l'ammoniaque, après l'action prolongée de l'éther; l'enveloppe externe est détruite, comme à l'ordinaire, et l'intérieur se vide; mais il m'a toujours paru que le nodule central n'existe plus.

Tels sont les résultats que j'ai pu obtenir touchant la nature et la constitution des corpuscules discoïdaux de l'estomac des *Emydium*; il me reste quelques faits intéressans à présenter relativement à leur distribution.

Ordinairement, ils sont répandus d'une manière à-peu-près égale dans toute l'étendue et dans toute l'épaisseur des parois stomacales; mais il arrive pourtant qu'on les voie limités à une partie seulement de cette épaisseur, de sorte que les parois semblent décomposées en deux couches distinctes, dont l'une interne, renfermant les corpuscules dont il s'agit, grands et noirs, avec de grands globules huileux; l'autre externe, de couleur terre de Sienne très claire, et ne contenant que des globules huileux très petits, et des corpuscules discoïdaux très petits, transparens et peu colorés. Enfin, dans un troisième état, on rencontre les corpuscules dont il s'agit, ainsi que les grands globules huileux qui les accompagnent, contenus dans une substance granuleuse analogue à celle du tissu propre des parois stomacales,

publier ces résultats d'essais faits pour arriver à l'étude comparative des tissus par des sortes d'analyses qualitatives. Le nodule central des corpuscules stomacaux n'a pas plus d'un à deux millièmes de millimètre. Des résultats certains, obtenus de cette manière, seraient, je crois, de la plus grande importance pour la connaissance des organismes inférieurs; ceux que je présente dans ce chapitre ne doivent être considérés que comme de simples indications, dues à des tentatives consciencieuses, mais qui, par leur nature même, ont décuplé peut-être les difficultés déjà si grandes et si subtiles, que présente l'emploi ordinaire du microscope, et, je dois l'ajouter, les chances d'erreur auxquelles il expose. Aussi ne regardé-je cette partie de mon travail que comme tout-à-fait provisoire; je désire vivement pouvoir la reprendre plus tard.

comme dans une gangue, et constituant avec celle-ci une masse assez solide, à l'intérieur de laquelle est contenue la substance verte que je regarde comme le *fœces* (Pl. 15, fig. 4). La fragilité des tissus du tube digestif est cause que je n'ai jamais pu faire sortir cette masse noire sans les briser; mais il en est de même du *fœcès*, que j'ai pu chasser au contraire hors du système intestinal chez les *Macrobiotus* et les *Milnesium*, en le conservant intact, et je ne doute pas que la masse dont il s'agit ne soit tout aussi indépendante des parois stomacales que le *fœces* lui-même.

Je dois ajouter que je crois avoir constaté d'une manière certaine que les deux derniers états que je viens de décrire ne se montrent qu'aux approches et au moment même de la mue.

Est-il permis d'admettre que l'estomac mue tout entier chez les *Emydium*? qu'une paroi nouvelle se forme autour de la paroi existante, et sur cette paroi elle-même, et que, lorsque cet estomac de nouvelle formation, avec son tissu propre, ses globules huileux et ses corpuscules propres, a pris un certain degré de développement, l'ancien tout entier s'en détache pour ne constituer plus, à son intérieur, qu'un résidu qui doit être rejeté? Ce serait assurément fort singulier; peut-être me blâmera-t-on même d'avoir émis de semblables idées, même sous cette forme dubitative. J'aurais pu, en effet, dire des Tardigrades ce que j'en savais de certain, et rien de plus; mais peut-être aussi devais-je tenir à rendre un compte exact de tout ce que je croyais propre à conduire vers des recherches et peut-être vers des découvertes nouvelles, dans ce sujet si difficile des organismes inférieurs.

Je ne connais chez les *Macrobiotus* et les *Milnesium*, rien d'analogue aux corpuscules discoïdaux, si ce n'est peut-être chez *M. Oberhaeuser*; où l'estomac présente des globules qui semblent différens de ceux que j'ai signalés déjà dans l'estomac des autres espèces. Mais ces globules sont très petits, et je n'ai pu les étudier comparativement avec les corpuscules discoïdaux et à noyau des *Emydium*.

CHAPITRE II.

2e PARTIE.

ORGANES DE LA VIE DE RELATION.

§ 1er. *Moyens d'étude. — Engourdissement des Tardigrades.*

Pour arriver à la plupart des faits déjà exposés, et à plusieurs de ceux qui vont suivre, il suffit d'employer le microscope, sans aucun artifice particulier; mais on serait conduit par là, sans nul doute, quelque effort que l'on pût faire, à nier l'existence des systèmes musculaire et nerveux, et de plusieurs parties importantes des appareils de nutrition et de reproduction eux-mêmes. J'ai eu le bonheur de découvrir ce fait important, que l'engourdissement chez les Tardigrades, en désignant par ce mot la suspension momentanée des fonctions vitales, a pour résultat: 1° de faire tomber les globules du sang dans les parties les plus déclives, et 2° de faire prendre aux tissus certaines apparences qu'ils n'avaient pas, et de leur communiquer une réfringence qui les rend distincts du liquide dont ils sont baignés.

Le premier fait s'explique facilement par la non-coagulation du sérum, tant que les animaux conservent la faculté de revenir à la vie, et par la densité des globules composés, plus grande que celle du sérum lui-même.

Mais, quant au second, je ne connais rien d'analogue dans la physiologie comparée tout entière.

Un Tardigrade pris dans les circonstances ordinaires et étudié vivant, ou après avoir été tué d'une manière quelconque ne présente aucune apparence, aucun ensemble que l'on puisse assimiler à des nerfs, à des ganglions, à des fibres ou à des faisceaux musculaires; qu'il vienne à être engourdi naturellement ou artificiellement, et tous ces systèmes si compliqués que je décrirai bientôt, deviennent aussi manifestes qu'ils l'étaient peu, l'instant d'auparavant.

J'ai cru pendant long-temps que ce phénomène était dû simplement à ce que les globules composés en tombant dans les

parties les plus déclives de l'animal engourdi, comme au fond d'un vase, dégageaient les parties supérieures, ainsi que les organes qu'elles renferment, et cessaient de produire ces jeux de lumière qui ont conduit à plusieurs erreurs les observateurs précédens; mais j'ai bientôt reconnu que les fibres musculaires et nerveuses même les plus déliés, continuaient d'être visibles pendant fort long-temps dans un Tardigrade sortant de l'état d'engourdissement, et reprenant son activité vitale; et que ce n'était que par degrés qu'elles redevenaient invisibles, et long-temps après que les globules composés avaient repris leur place et leurs mouvemens accoutumés.

L'asphyxie est le moyen qui réussit le mieux, celui qui donne les plus beaux résultats. Je prends des Tardigrades vivans, je les place dans un tube en verre plein d'eau préalablement privée d'air par l'ébullition, et au-dessus de laquelle j'ai le soin de mettre une couche d'huile pour la séparer de l'atmosphère. Après vingt-quatre heures l'engourdissement est complet, il est plus complet et plus durable après deux, trois, quatre jours; ce n'est qu'après cinq à six jours que les Tardigrades perdent la faculté de revenir à la vie. (1)

(1) L'expérience doit être faite sur un grand nombre; car il s'en faut de beaucoup qu'elle réussisse également sur tous. A peine en obtient-on un ou deux sur une vingtaine qui soient dans toutes les conditions favorables à l'observation, même dans les cas où le succès est le plus complet. Or, ce n'est jamais un travail facile et de courte durée, que de se procurer vingt Tardigrades. Il m'a quelquefois fallu deux jours tout entiers. Voici, du reste, les moyens que j'emploie pour cette sorte de chasse.

Je me sers du sable, qui garnit le pied des touffes de mousse. Le sable des gouttières serait peut-être préférable; mais il n'y a pas des gouttières partout où il y a des Tardigrades. Je recueille donc les touffes tout entières, et les fais dessécher d'abord, pour les conserver indéfiniment. Lorsque je veux me procurer les animaux, je divise les touffes et les mets tremper, avec le sable qui s'en échappe, dans des verres de montre. Au bout d'une demi-heure ou plus, je les retire, après les avoir secouées dans l'eau; car c'est là que se tiennent les Tardigrades, et, après les petites opérations que je viens de décrire, il n'en reste presque plus dans les touffes.

Il faut s'assurer d'abord si le sable obtenu de cette manière en contient: c'est ce qui est facile avec un microscope simple portant une loupe d'un centimètre et demi de foyer et grossissant par conséquent une vingtaine de fois pourvu toutefois qu'on ait soin d'écarter et de remuer les fragmens de sable avec une aiguille, qui sert en même temps à en réunir plusieurs sur un même point, lorsque le sable est assez riche.

Reste maintenant à s'en emparer, à les réunir dans un même verre de montre, à les

Dans cet état, l'animal se dilate et son enveloppe se distend, sans doute par un effet d'endosmose; la segmentation extérieure devient beaucoup moins apparente; il s'accroît d'un quart ou d'un cinquième dans tous les sens; et il suffit d'une compression légère pour le faire crever.

La privation d'air n'est pas le seul moyen de produire l'engourdissement J'ai rencontré une mousse qui contenait des *Milnesium* en abondance; je la mouillais comme d'ordinaire, avec la même eau et dans les mêmes vases, et cependant les *Milnesium* ne s'y rencontraient qu'engourdis, et conservaient cet état jusqu'à ce que la fermentation de la mousse elle-même devînt pour eux une cause de mort. A peine placés sous le compresseur, ou dans un nouveau verre de montre, ils reprenaient vie, soit que ce dernier contînt de l'eau nouvelle, ou seulement de l'eau du premier vase. Il suffisait, pour obtenir le résultat, de mêler à l'eau d'infusion une petite quantité d'eau pure; j'ai même vu plus d'une fois les *Milnesium* revenir à la vie, après que j'avais enlevé la mousse de l'eau qui les contenait, sans que celle-ci eût pu éprouver aucune autre modification que celle qui pouvait résulter du mouvement causé par cette petite opération. En un mot, tous les essais que j'ai pu faire pour découvrir la cause de ce fait exceptionnel, ne m'ont conduit qu'à en apprécier mieux la bizarrerie.

Je citerai la fermentation elle-même de la mousse et du liquide dans lequel les Tardigrades sont plongés, comme un moyen de produire des effets analogues à ceux de l'asphyxie; mais cette fermentation se fait long-temps attendre. Je pense toutefois qu'on pourrait obtenir un bon résultat en mouillant

transporter sous le compresseur, etc., etc. Les cuillers en métal, en verre ou en tout autre matière, les pinceaux et tous les autres moyens que l'on trouve indiqués dans les traités de micrographie, entraînent une perte de temps considérable, et, à moins d'une habileté bien rare, il arrive fréquemment qu'on écrase les animaux, en voulant les saisir. Un tube de verre effilé ne présente aucun de ces inconvénients. En le plongeant dans l'eau, celle-ci s'y précipite par l'effet de la capillarité, et il suffit d'en approcher l'extrémité, du Tardigrade qu'on veut saisir, pour qu'il y soit entraîné par le courant. Pour le placer sur la lame de verre du compresseur, on souffle par le bout opposé. Le même tube s'emploie pour épuiser l'eau, qui peut se trouver en excès sur la lame de verre; pour l'introduction des acides et pour plusieurs autres détails de l'observation microscopique.

immédiatement la mousse avec de l'eau dans laquelle on aurait préalablement fait bouillir quelques débris végétaux, à cause de la promptitude avec laquelle de semblables infusions fermentent, surtout pendant l'été.

Les Tardigrades engourdis reprennent ordinairement vie pendant la durée de l'observation, et cette circonstance permet de constater plusieurs faits fort intéressans ; je mets au premier rang le retour du sang de la coagulation à l'état de fluidité; et la disparition lente et progressive des muscles et des nerfs. Les muscles demeurent toutefois fort long-temps visibles. Les nerfs lorsque l'asphyxie s'est long-temps prolongée offrent un aspect granulé; c'est alors que l'on découvre le mieux les ganglions; mais d'un autre côté, il en résulte cet inconvénient, qu'on pourrait les prendre pour un amas assez confus de globules. Le retour de cet état singulier à l'homogénéité complète, à la limpidité qui caractérise le système nerveux des Tardigrades intacts, a lieu quelquefois dans un assez petit nombre d'heures.

§ 2. *Système musculaire.*

O. J. Muller, dit, dans son mémoire sur le *Bärthierchen* (*Macrobiotus ursellus*) que le corps est une bourse transparente, *musculeuse* et ridée. C'est la seule fois à ma connaissance, que l'on ait parlé, même vaguement du système musculaire des Tardigrades. Lorsque j'entrepris l'étude de ces animaux, je les regardais donc comme très simples, et rien ne me permettait de croire à l'existence de muscles bien distincts, et offrant dans leur nombre dans leurs dimensions, dans leur direction, dans leurs points d'attache et dans leurs fonctions, une constance tout-à-fait comparable à celle qui caractérise le système musculaire des animaux les plus élevés. La découverte des effets de l'engourdissement, m'a mis dans une nouvelle voie. On trouvera peut-être qu'il était inutile de consacrer un temps très long à étudier ce système dans tous ses détails, à déterminer tous les muscles, leurs points d'attache, leurs relations entre eux et avec les mouvemens de l'animal; à pousser en un mot jusqu'à ses dernières conséquences la portée de l'instrument grossissant. Beaucoup de considéra-

tions relatives, les unes à la zoologie des animaux inférieurs, les autres à l'étude du microscope lui-même, considéré comme moyen d'observation pour l'anatomie et la physiologie d'êtres beaucoup plus élevés en organisation, m'ont porté à penser le contraire. Je n'ai donc rien négligé pour arriver à la connaissance complète du système musculaire : plus tard les mêmes considérations m'ont conduit à répéter le même travail pour le système nerveux, et si d'un côté cette partie de mon travail m'a demandé plus de temps et d'étude que tout le reste ensemble, d'un autre côté, je n'ai pas été médiocrement soutenu par la jouissance que j'éprouvais à contempler des mécanismes aussi variés, aussi complets, dans des animaux que l'on peut compter parmi les plus petits qu'il soit donné à l'homme de pouvoir observer.

A. Des muscles en général.

Les muscles des Tardigrades sont essentiellement distincts de la peau et de tout autre système d'organes. Ce sont des cordons droits, cylindriques ou aplatis, s'élargissant un peu, et quelquefois même se bifidant à leur extrémité, sans ponctuations ni stries longitudinales ou transversales qui indiquent l'existence à l'état normal de fibres ou de globules dans leur composition, qui paraît être la plus simple et la plus homogène possible. Telle est leur constitution ordinaire. Mais on en rencontre parfois qui présentent dans leur milieu (Pl. 17, fig. 2) des renflemens irréguliers, des bosselures avec un aspect granuleux (1) : je serais assez tenté de croire que ce ne sont là que des irrégularités accidentelles; mais d'un autre côté, certains muscles des membres se terminent presque toujours de cette manière à leur extrémité postérieure (fig. 3) : je citerai CY et FF, Pl. 17, fig. 1.

(1) Le mot *granuleux* rend très mal ce que je voudrais exprimer; car il donne l'idée de *granules* ou de *globules* distincts. L'apparence dont il s'agit se présente très fréquemment quand on étudie les tissus au microscope : c'est celle d'amas de taches très irrégulières, dues à de simples différences de réfringence dans les tissus, différences résultant de l'épaisseur ou de l'inclinaison différentes des surfaces, ou de toute autre cause, mais que l'imperfection des instrumens a presque toujours fait prendre pour des globules, que l'on a même fort souvent dessinés comme présentant dans leur disposition une régularité parfaite, alors qu'il n'en existait réellement aucune trace.

L'alcool leur donne un aspect granulé qui en facilite jusqu'à un certain point l'étude, en les rendant un peu plus opaques, surtout si on emploie ce moyen sur l'animal engourdi.

Chaque muscle a son point d'attache parfaitement déterminé et pris non-seulement sur la couche dermoïde interne, mais aussi sur la couche épidermique externe, ce que prouvent les sillons et les enfoncemens de cette dernière couche, ainsi que l'examen attentif du phénomène de la mue, qui a été précédemment décrit.

Les muscles du tronc et la plupart de ceux des membres ont leurs deux points d'attache sur les sillons intersegmentaires, et, jusqu'à un certain point, ce sont eux qui déterminent ces sillons.

Les muscles sont incolores, même dans les espèces le plus fortement colorées. S'il arrive que l'animal que l'on observe soit tellement disposé, que l'axe de l'un de ses muscles coïncide avec la direction des rayons lumineux, la lumière du réflecteur le traverse sans obstacle dans le sens de sa longueur, et l'on voit apparaître sur l'enveloppe une tache lumineuse, dont on pourrait chercher long-temps l'explication. Cet effet a lieu souvent pour les muscles *sterno-dorsaux* ou muscles en V.

Le seul phénomène qui accompagne la contraction musculaire, c'est la tension et le raccourcissement, accompagnés d'une augmentation proportionnelle en diamètre.

B. Description du système musculaire.

Les muscles peuvent être considérés comme appartenant à trois systèmes différens : 1° au système annulaire (je n'ose dire *squelettique*) : ce sont ceux qui produisent les mouvemens généraux de la tête et du tronc ; 2° au système appendiculaire : ce sont les muscles des membres ; 3° au système digestif.

1. Muscles du système annulaire.

A l'exception de ceux de la quatrième série, ils offrent une disposition longitudinale ou légèrement oblique, et s'étendent depuis le bord postérieur de la ventouse buccale jus-

qu'au bord postérieur du deuxième segment du quatrième anneau, et à l'origine de la quatrième paire d'appendices. Leur disposition n'est pas absolument identique dans les différens anneaux du tronc : c'est une conséquence du petit nombre de ces anneaux, qui donne à la position qu'ils occupent une importance fonctionnelle plus grande ; mais l'analogie n'en existe pas moins, et elle est même assez marquée, pour que je l'eusse prise pour point de départ dans l'étude de la composition annulaire du corps, et du nombre ainsi que des rapports des anneaux du tronc, alors que je n'avais pas encore trouvé le système nerveux.

Je décrirai ce système de muscles comme composé de quatre séries distinctes :

1° *Série ventrale* (Pl. 17, fig. 1). Les muscles que je comprends dans cette série ont tous un de leurs points d'attache, au moins, à la face ventrale du corps, sur la ligne médiane ou à peu de distance. Elle a pour axe, de chaque côté, un long cordon ABEHLNO, formé par une série de muscles parallèles à la ligne médiane, et dont le premier prend son point d'attache en arrière de la ventouse buccale, en A, et le dernier, sur la marge de l'anus en O. Six muscles distincts y sont compris, dont un pour la tête AB, un pour chacun des anneaux du tronc, à l'exception du dernier, qui en a probablement deux, BE, EH, HL et LN, NO.

Cet axe musculaire est rattaché à la ligne médiane par un petit muscle oblique dans chaque segment du tronc, à l'exception du segment antérieur du premier et du segment postérieur du quatrième : premier anneau, CE; deuxième, EF, FH; troisième, HI, IL; quatrième, LM.

Il est rattaché à la série latérale par un muscle oblique dans chaque anneau et dans la tête elle-même, B*a*, E*d*, H*g*, L*k*, O*n*.

Il existe, en outre dans chacun des trois premiers anneaux antérieurs, un long muscle, qui rattache la ligne médiane ou sternale à la série latérale, et qui est *trisegmentaire*, c'est-à-dire que, prenant son point d'attache postérieur au bord postérieur du premier segment de l'anneau, qui vient après celui auquel il appartient, il traverse trois segmens F*d*, I*g* et N*k*.

Enfin les trois premiers anneaux ont, dans leur segment pos-

térieur, de chaque côté de la ligne médiane, un petit muscle CD, FG, IK.

Nous comprenons donc dans la série ventrale vingt-trois muscles distincts de chaque côté du corps.

Ce sont les muscles de la série ventrale qui produisent exclusivement les mouvemens du corps de haut en bas, les muscles obliques contribuent aux mouvemens latéraux et au soulèvement en gouttière que Müller avait observé à la face ventrale du corps.

2° *Série latérale* (Pl. 18 et Pl. 19, fig. 1). Cette série est fort compliquée, et se refuse à toute description minutieuse, les différens cordons musculaires qui la constituent se rattachent pour la plupart entre eux, au point qu'ils semblent accolés et confondus dans une partie de leur longueur.

Elle commence en avant par trois points, *a* en arrière de l'anneau buccal, β en arrière et en dessus de l'anneau pharyngien et sur un point d'attache appartenant aussi à la série musculaire dorsale; *d* derrière le bord postérieur du deuxième anneau céphalique, et va se terminer en arrière en un seul point *p*, qui lui est commun, ainsi que le point β lui-même avec la série dorsale.

Les muscles qui la constituent, considérés dans le sens vertical, sont au nombre de un dans le deuxième segment du quatrième anneau, *po*; de deux dans le segment antérieur de l'anneau pharyngien, de trois dans le premier segment des premier, deuxième, troisième et quatrième anneaux, et de quatre dans le deuxième segment des premier, deuxième et troisième.

Considérés dans le sens de leur longueur, ils occupent un, deux ou trois segmens; or, nous en trouvons:

1° Huit unisegmentaires, *bc*, *ef*, *hi*, *hj*, *jl*, *ln*, *mo* et *po*, dont deux seulement, *jl* et *mo*, sont situés dans le premier segment de l'anneau auquel il appartient;

2° Sept bisegmentaires *ab*, *bf*, *dg*, *fj*, *fk*, *im*, *lo*, dont un seul, *lo*, appartient à deux segmens d'anneaux différens; les autres appartiennent en propre à un seul anneau;

3° Enfin quatre trisegmentaires *ae*, *ch*, *fl*, *io*, un pour chacun des anneaux antérieurs de l'animal, l'anneau pharyngien compris. Chacun de ces muscles prend son origine au bord an-

térieur de l'anneau auquel il appartient, et se prolonge en arrière dans tout le premier segment de l'anneau suivant.

Il est bien digne de remarque que les mêmes tendances président à la distribution des muscles dans la série ventrale.

En partant du principe d'après lequel j'ai compté les muscles de cette dernière série, c'est-à-dire en comptant comme muscles distincts tous ceux qui diffèrent au moins par un de leurs deux points d'attache, on comptera dans celle-ci dix-neuf muscles de chaque côté.

3° *Série dorsale* (Pl. 19). Cette série est celle dont l'arrangement est le plus simple et le plus régulier: elle est constituée, à proprement parler, par deux longs cordons $\alpha\mu$ et $\alpha' p$, prenant leur point d'attache antérieur immédiatement en arrière de la ventouse, et se terminant à la partie postérieure du quatrième anneau, après avoir pris sur leur trajet des points d'attache dans chaque anneau, et par un muscle unisegmentaire, allant de l'un à l'autre des deux précédens, dans chaque segment du tronc.

En considérant, ainsi que nous l'avons fait, tout cordon ayant deux points d'attache comme un muscle distinct, nous en compterons dix-neuf dans chaque série dorsale.

4° *Muscles en* V ou *sterno-dorsaux*. Ces muscles, à l'exception d'une seule paire, sont contenus dans les plans verticaux de section des différens segmens. Ils prennent leur point d'attache inférieur sur la ligne médiane, se dirigent en dehors et en haut: ils prennent leur insertion par deux points bien distincts entre les séries dorsale et latérale, et produisent les deux sillons longitudinaux que nous avons signalés comme partageant la face supérieure du corps en trois lobes longitudinaux.

Chaque anneau en présente deux paires, terminant en arrière chacun de ses segmens. On voit en outre, dans le premier, une paire supplémentaire hors du plan vertical (Pl. 18, fig. 1, cv'), et rattachant les deux paires de muscles en V de cet anneau.

Les muscles sterno-dorsaux de la paire antérieure du dernier anneau sont doubles dans toute leur longueur, et la paire est en quelque sorte décomposée d'arrière en avant (Nq et Nq'). La décomposition est plus complète encore dans le deuxième segment; car on y voit: 1° une paire de muscles simples en V, $\mu O'$;

2° un seul muscle médian vertical ν O, représentant rigoureusement la paire antérieure, dont les deux muscles seraient relevés jusque dans le plan de symétrie de l'animal. On voit en ν (Pl. 19, fig. 1) le point d'attache supérieur; l'inférieur est en arrière de l'anus ou sur l'anus lui-même.

La duplicité des points d'attache supérieurs de chaque muscle, à l'exception du supplémentaire V'C du premier anneau, et surtout la duplicité complète de ceux de chaque paire dans le quatrième anneau indiquent que deux muscles doivent être comptés dans chaque plan vertical intersegmentaire, et 33 en tout dans la série des muscles en V, le muscle vertical νO ne comptant que pour un.

Si on additionne les muscles de ces diverses séries, on verra que 165 muscles distincts produisent par la combinaison de leurs contractions les mouvemens du tronc de l'espèce qui a été prise pour type, *Milnesium tardigradum*.

Muscles des membres.

J'ai déjà dit précédemment que les membres des Tardigrades sont des sortes de tubercules coniques, partagés transversalement par des rides qui les font ressembler aux pattes membraneuses de certaines larves, et qui sont en rapport, comme les sillons transversaux du corps lui-même avec les points d'attache des muscles qui mettent ces membres en mouvement. Ils s'allongent ou se raccourcissent par la rentrée complète ou partielle des divers segmens les uns dans les autres. A l'extrémité sont des ongles forts, de formes très diverses, portés sur un ou deux mamelons terminaux. A l'intérieur se voit un organe d'apparence globuleuse, situé immédiatement en arrière des ongles (Pl. 18, fig. 3), et avec lequel ils paraissent être en rapport, mais sur lequel ils ne sont pas fixés; car j'ai étudié, pour m'en assurer, les mouvemens de ces derniers, et j'ai vu qu'ils en sont absolument indépendans. Si donc, comme je suis assez porté à le croire, cet organe leur sert de support, il existe des muscles qui leur sont propres.

Les muscles des membres sont soumis à cette règle générale, qu'au lieu d'être tendus en ligne droite, comme ceux du tronc,

entre leurs points d'attache, ils suivent les contours de l'enveloppe externe, soutenus qu'ils sont par les muscles longitudinaux des diverses séries ventrale, latérale et dorsale.

Les muscles sont de deux ordres, les *inférieurs* ou *internes*, situés à la face inférieure du corps et prenant tous leur point d'appui sur la ligne médiane, et les muscles *supérieurs* ou *externes*, qui prennent leur point d'appui sur la série dorsale et sur le point d'attache supérieur des muscles en V. Quelques-uns se prolongent directement jusqu'aux ongles ou à l'organe qui les supporte. Les membres en renferment aussi qui y sont contenus tout entiers, y prenant leurs deux points d'attache; les mouvemens propres des ongles et ceux des segmens des pattes sont déterminés par ces derniers.

La plus grande analogie existe entre les muscles des différentes paires: c'est ce dont il sera facile de se convaincre en les comparant dans les muscles de la deuxième et de la troisième paire. Les rapports exceptionnels de la première et de la dernière paire ont nécessairement modifié notablement cette analogie, mais elle existe au moins d'une manière générale.

Les muscles des membres, dont je crois avoir constaté l'existence d'une manière certaine, sont au nombre de 10 externes, 3 ventraux, 5 intérieurs au moins pour la première paire. Je signalerai l'entrecroisement singulier qui a lieu en C (figure 3) sur la ligne médiane entre deux muscles des deux pattes opposées.

De 8 supérieurs, 4 ventraux, 6 intérieurs, pour la deuxième paire;

De 8 supérieurs, 5 ventraux, 6 contenus dans l'intérieur, pour la troisième,

Et enfin de 4 supérieurs, 3 inférieurs et d'un intérieur pour la quatrième paire. (1)

(1) Muscles supérieurs de la quatrième paire de pattes, $\pi P''$, $\mu P''$, $p P''$ et $p P$ (Pl. 18 et 19, fig. 1); muscles inférieurs, NP, NP′ (Pl. 17, fig. 1) et $n P$ (Pl. 18 et 19, fig. 1); muscle intérieur, $P'' P'''$ (Pl. 18 et 19, fig. 1).

Muscles du système digestif.

Je ne veux pas parler des sphincters qui ont pour objet de maintenir les alimens dans la cavité stomaco-intestinale et de fermer l'anus; mais on observe de chaque côté du système digestif: un *muscle extenseur* et un *muscle fléchisseur* des stylets: ce dernier prend son point d'attache sur le bulbe; 2° 2 au moins et probablement quatre en avant et 4 en arrière du bulbe (Pl. 15, fig. 1, *m*, *m'*), qui sont destinés à porter en avant et à retirer tout l'appareil pharyngien dans les mouvemens multipliés qu'exécute la tête.

Ces muscles prennent l'un de leurs points d'attache sur le bulbe pharyngien; mais il m'a été impossible de déterminer avec quelque certitude leur autre point d'attache. On ne les voit très bien que quand, à l'aide du compresseur, on a chassé hors du corps l'appareil pharyngien tout entier.

Les muscles que je viens d'énumérer s'élèvent au nombre total de 287 pour tout l'ensemble du corps d'un *Milnesium Tardigradum.*

B. *Système nerveux.* (Pl. 17, fig. 1.)

La forme et les rapports du système nerveux placent définitivement les Tardigrades parmi les animaux annelés. Toutefois, quelques efforts que j'aie pu faire, je n'y ai pu reconnaître avec certitude qu'un système sous-intestinal, avec quelques-uns des prolongemens qu'elle envoie dans la tête. Ce système est situé à la face ventrale du corps, appliqué immédiatement contre l'enveloppe interne, où il est maintenu par les muscles de la série ventrale et par les muscles des membres qui prennent leur insertion sur la ligne médiane.

On y reconnaît quatre gros ganglions fort semblables entre eux et d'une symétrie parfaite, situés chacun dans le segment antérieur de l'anneau auquel il appartient. Leur aspect diffère considérablement, suivant l'état dans lequel se trouve l'animal. Après la mort, par exemple, ils ne ressemblent plus qu'à d'assez vagues agglomérations de globules, rappelant assez celles d'un infusoire du genre *Volvon.* Dans l'état d'engourdissement que

j'ai décrit comme une condition presque indispensable pour l'observation de ces systèmes si transparens et si déliés, les ganglions offrent encore ce même aspect granulé; quelquefois même, parmi les globules qui semblent les constituer, il en est qui sont plus gros que les autres. Seraient-ce des vacuoles pareilles à celles que l'on observe dans les organismes les plus inférieurs, et dont M. Dujardin, dans ces derniers temps, a le premier bien établi la nature?

A mesure que l'animal reprend ses mouvemens et son activité vitale, le système nerveux reprend une homogénéité de plus en plus complète, et jamais je n'ai pu le distinguer dans un animal à l'état tout-à-fait normal, soit à cause de sa transparence absolue, soit à cause des jeux de lumière produits par le mouvement des organes subjacens.

On pourrait espérer tirer un parti utile de l'emploi des réactifs qui rendent le système nerveux plus consistant et le font souvent apparaître là où on ne l'apercevait pas, chez les animaux supérieurs; mais tous les essais que j'ai tentés dans cette direction ont été absolument sans résultat. L'instant le plus favorable pour l'étude du système nerveux des Tardigrades, est celui où l'animal commence à sortir de l'engourdissement, et où le système nerveux passe lui-même de l'apparence granuleuse à l'homogénéité complète. Ce n'est pas que les acides très étendus, et l'alcool lui-même, soient sans action sur le tissu nerveux; employés sur les animaux engourdis, et où ce système est déjà apparent, ils en augmentent l'aspect granulé, et pourraient par conséquent le rendre plus visible, mais seulement en altérant beaucoup l'aspect, et en détruisant la netteté de la disposition et des formes.

Au centre de chacun des quatre ganglions, se voit une tache que, dans l'état de transparence la plus complète où l'on puisse apercevoir le système nerveux, on serait tenté de prendre pour une perforation. Mais dans l'animal mort ou engourdi, ce point, tout en conservant l'apparence d'une tache circulaire ou ovalaire, se montre occupé par les mêmes globules que l'espace annulaire compris entre ses bords et ceux du ganglion. Ce ne peut donc être qu'une dépression centrale.

Il serait impossible de dire si les filets nerveux ont ou n'ont pas une enveloppe, ou *névrilème*, et un tissu nerveux propre; mais je crois pouvoir l'affirmer des ganglions; l'étude que j'en ai faite dans les divers aspects qu'ils prennent sous l'influence de l'engourdissement, la disposition qu'affecte la granulation dans laquelle leur substance intérieure paraît se décomposer (Pl. 17, fig. 5), ne m'ont laissé aucun doute à cet égard.

Les quatre ganglions sont réunis deux à deux par deux filets nerveux longitudinaux très déliés et très écartés, et dans l'intervalle desquels a lieu l'insertion des muscles de l'anneau correspondant qui partent de la ligne médiane ventrale même. Deux points médians d'insertion musculaire se trouvent donc compris dans chaque espace circonscrit par deux ganglions, et par les filets de communication longitudinaux qui les unissent; cependant ces derniers ne sont pas libres dans toute cette longueur; ils sont réunis par une commissure transversale (co, $c'o'$, $c''o''$) comparable à celle qui, chez les Crustacés Décapodes, unit en arrière de l'œsophage les deux cordons de l'anneau œsophagien.

Du deuxième, du troisième et du quatrième ganglion, naissent trois paires de nerfs qui paraissent se prolonger dans l'intérieur même ou peut-être en dessous du ganglion. Ces nerfs n'ont pas à leur origine plus de $\frac{1}{500}$ à $\frac{1}{1000}$ de millimètre, et ils diminuent en diamètre à mesure qu'ils se ramifient davantage; le diamètre des filets les plus petits paraît être au plus de $\frac{1}{2000}$ à $\frac{1}{3000}$.

La paire antérieure se porte sur les côtés du corps, s'y divise en deux branches dont la postérieure se renfle bientôt en un très petit ganglion (g); puis toutes les deux remontent jusqu'aux séries musculaires latérale et dorsale, où elles se ramifient. On peut les y suivre jusque dans les muscles les plus voisins de la ligne médiane, et les y voir se rattacher aux muscles avec assez de certitude pour que j'aie eu un instant la pensée de les dessiner jusque dans les plus minutieux détails de leur distribution. Le peu d'utilité probable d'un travail qui n'aurait pas laissé que d'être long et pénible, m'a semblé une raison suffisante d'y renoncer.

La deuxième et la troisième paires paraissent appartenir spé-

cialement aux muscles moteurs supérieurs et inférieurs des membres.

La première et la seconde (*n*, Pl. 17, fig. 1) du premier anneau sont unies entre elles dans une partie de leur longueur; mais elles se séparent bientôt pour se distribuer comme dans les autres anneaux.

Je n'ai pu apercevoir aucune ramification de ces trois paires se rendre dans quelqu'un des muscles de la série ventrale longitudinale, et je suis très porté à penser qu'il en existe au moins une quatrième que sa disposition rend invisible, probablement en la faisant confondre avec ces muscles eux-mêmes.

Chacune des trois paires du dernier anneau offre des renflemens ganglionnaires, et notamment la troisième au moment de pénétrer dans la dernière paire de membres.

Les deux paires du premier anneau, qui correspondent aux deux paires antérieures des trois anneaux que nous venons d'étudier, sont réunies dans une partie de leur longueur; elles se séparent ensuite pour se distribuer comme celles des trois anneaux précédens.

Rapports des nerfs avec les muscles. On voit très clairement dans les Tardigrades la manière dont les nerfs se rattachent aux muscles. La figure 4 en donne une idée, Au moment d'arriver sur le muscle, le nerf s'épanouit et prend l'aspect d'une matière gluante ou visqueuse, qui serait coulée sur le muscle, l'envelopperait dans certains cas, le plus souvent s'étendrait sur une de ses faces en une couche de plus en plus mince, et dans une portion considérable de sa longueur, et peut-être même dans sa longueur tout entière. Cette substance chez un Tardigrade engourdi paraît granulée ou ponctuée comme les ganglions eux-mêmes; puis, quand l'engourdissement se dissipe, cet aspect va disparaissant de plus en plus, jusqu'à ce que, la substance ayant repris une homogénéité et une limpidité complètes, les rapports des derniers filamens nerveux avec les muscles ne s'y puissent plus apercevoir.

J'ai représenté dans la figure 1, du côté gauche, plusieurs nerfs se terminant de cette manière, dans, ou mieux *sur* les muscles; et du côté droit, plusieurs de ces expansions ner-

veuses isolées des muscles auxquels elles appartiennent (*x*, *x*, etc.)

Ce mode de distribution du système nerveux dans le système musculaire est assez singulier, assez en dehors des idées que nous nous faisons des rapports de ces deux systèmes chez les animaux supérieurs, pour qu'il doive se trouver quelques personnes disposées à l'accueillir avec doute : aussi croirai-je devoir ajouter que de tous les faits relatifs au système nerveux, il n'en est pas un qui soit plus apparent ni plus facilement saisissable.

Les Tardigrades jouissent à un très haut degré de la faculté de rentrer la partie antérieure ou postérieure de leur corps, et les membres en eux-mêmes : il faut donc, ou que les nerfs deviennent flottans, comme chez les Insectes, hors l'état de la plus grande extension possible, ou qu'ils jouissent d'une élasticité, d'une extensibilité qui n'est pas l'attribut ordinaire du tissu nerveux; cependant c'est ce dernier cas qui a lieu, au moins autant que j'ai pu le démêler, les nerfs passant entre la couche dermoïde et les muscles longitudinaux, qui les soutendent, et ne les laissent libres que par parties très restreintes. Ce fait me paraît surtout bien certain pour les cordons longitudinaux de la chaîne ganglionaire.

Nerfs céphaliques.

Les seuls que j'aie pu constater sont au nombre de deux paires, plus gros que tous ceux dont il a été question précédemment, et naissant du ganglion du premier anneau en avant, des paires que j'ai décrites comme se rendant aux membres et aux séries musculaires longitudinales.

La première, d'arrière en avant (*n. o.*), que je crois pouvoir désigner sous le nom de *nerfs optiques*, remonte sur les côtés et en avant, en suivant une courbure très régulière, et va se renfler en deux gros bulbes ovalaires (*b. o*) situés sur la limite postérieure de l'anneau pharyngien. Ces bulbes sont assez visibles; mais il est très difficile de saisir leur continuité avec les nerfs que j'ai appelés *nerfs optiques*. (1)

(1) Lorsqu'à l'aide d'un compresseur, dont les verres sont parfaitement planes, on fait crever l'animal par la partie antérieure, tous les appareils contenus dans la tête et une grande

Les *bulbes optiques* sont des sacs dont la cavité contient un liquide limpide. On peut les faire crever par la compression, et le liquide s'écoule. Au fond de la cavité se trouvent les petites masses noires, désignées par les auteurs, comme des points oculaires; ces masses prennent une foule de formes différentes, suivant l'inclinaison sous laquelle on les aperçoit, tantôt discoïdes, tantôt en forme de croissant, ou mieux d'une petite cupule à concavité antérieure. Tout me porte à croire qu'elles ne sont autre chose qu'une couche de pigment coloré enduisant le fond du lac dans lequel elles se voient. Toutes les tentatives que j'ai faites pour en connaître la structure, ont eu pour résultat de les décomposer en granules très petits, à l'exception toutefois de celles des *Emydium*, où elles paraissent constituer une couche continue.

Dans les *Milnesium* et dans les plus grands individus du *Macrobiotus Hufelandii*, l'aspect granulé de ces masses noires paraît manifeste, même lorsqu'ils sont vivans et intacts. On dirait parfois les granulations des yeux d'un Myriapode. L'ammoniaque a pour effet de rendre cet aspect plus frappant encore. Lorsque les bulbes sont écrasés sous le compresseur, le pigment s'écoule sous forme d'une traînée de granules noirs assez distincts pour qu'on pût au besoin en assigner approximativement le nombre.

La paire antérieure des nerfs céphaliques (*n. a.*) a toutes les apparences d'un collier œsophagien; mais jamais je n'ai pu la voir remonter au-dessus du tube pharyngien, car ce serait cet organe seulement qu'elle pourrait embrasser, puisqu'il est facile de la suivre jusqu'en avant du bulbe que j'ai décrit comme l'organe de la succion. Ces nerfs m'ont paru se rendre dans

partie des liquides intérieurs s'échappent brusquement par l'ouverture; mais les bulbes et les points noirs oculiformes restent, et, si l'on fait s'écouler par une compression graduée le reste de liquide que le corps contient, on les voit flotter et s'agiter comme le ferait dans un courant assez rapide une boule de cire retenue au bout d'un fil. Ce qui retient dans ce cas les bulbes oculaires n'est autre chose que le filament nerveux, dont ils sont un renflement. Tant que la compression n'est pas poussée trop loin, les bulbes demeurent tout-à-fait intacts, aussi bien que les points noirs qu'ils contiennent; mais, si l'on pousse l'action du compresseur jusqu'à ses dernières limites, le bulbe crève et laisse s'échapper alors avec le liquide qu'il contenait une traînée de points noirs entièrement désagrégés.

deux gros bulbes (*g. c.*), et je me suis cru plus d'une fois sûr d'avoir saisi entre les bulbes et ces nerfs une continuité immédiate; mais il est certain, d'un autre côté, que l'observation n'est nulle part rendue plus difficile, ni sujette à plus d'illusions que dans la tête, à cause de la multitude d'organes qui y sont contenus, des formes variables et mal arrêtées qu'affectent les glandes, et de l'impossibilité où l'on est de s'en débarrasser comme des globules du sang qui obstruent la grande cavité du tronc.

J'ai cru long-temps que les deux branches se réunissaient en avant et y formaient une commissure inférieure au tube digestif. Cette erreur avait pour cause l'apparence semi-circulaire figurée en A'; mais en étudiant attentivement tous les mouvemens de la tête dans un *Milnesium* sortant de son engourdissement, j'ai pu m'assurer que les mouvemens de cet arc de cercle et ceux des deux branches nerveuses sont entièrement indépendans.

Les bulbes (*g. c.*) qui me semblent terminer les cordons nerveux en question, sont situés, chez *Milnesium tardigradum*, immédiatement en arrière des deux petits palpes que porte le segment pharyngien; mais on les voit également, et peut-être même plus développés encore, dans *Macrobiotus Hufelandii*, où je les avais reconnus long-temps avant même de soupçonner l'existence du système nerveux (Pl. 14, fig. 1 *g. c.*)

Quant à ce qui serait de l'existence d'un cerveau, c'est-à-dire d'un ganglion céphalique supérieur, je n'ai pu arriver à aucune donnée suffisante pour me prononcer à cet égard; et les apparences que j'ai cru parfois avoir saisies ne se sont jamais reproduites avec assez de constance pour me permettre d'acquérir quelque conviction sur ce point, malgré son importance. Je serais assez porté à regarder les deux bulbes A, A comme les deux moitiés fort éloignées du ganglion sus-œsophagien, mais il m'a été impossible de les voir réunis par une commissure supérieure au tube digestif. L'observation très attentive de cette portion supérieure de la tête y fait découvrir des apparences constantes et assez remarquables; mais il serait très difficile de les rattacher d'une manière satisfaisante au sujet qui nous occupe. C'est un point sur lequel il me faudrait revenir

complètement pour que je crusse pouvoir me prononcer d'une manière quelconque.

Toutes les parties qui, chez les Tardigrades peuvent être interprétées comme organes des sens offrent une variabilité qui doit nous les faire considérer comme d'une importance assez secondaire. Ainsi les filamens et les mamelons palpiformes que nous ne pouvons nous refuser à considérer comme des organes d'un toucher plus ou moins parfait chez les *Emydium* et chez les *Milnesium*, manquent absolument chez les *Macrobiotus*, sans que rien paraisse en remplir les fonctions; et *Macrobiotus Oberhaeuser* n'offre aucune trace des points oculaires, sans que pour cela il en donne moins tous les signes qui peuvent dénoter dans un animal comme celui-là une vision, même assez parfaite. Je n'oserais toutefois pas affirmer que le renflement nerveux lui-même n'existe pas; et il ne s'agit ici que des corpuscules noirs qui en sont à la vérité la portion la plus saisissable, mais qui peuvent n'être dans un organe de vision, que d'une importance très secondaire. (1)

Dans le premier segment anterieur du premier anneau du tronc, j'ai vu fréquemment, en arrière des bulbes oculaires, deux corps reniformes, dont je n'ai pu saisir les rapports avec le système nerveux ou tout autre système.

CHAPITRE II.

3e PARTIE.

SYSTÈME DE LA GÉNÉRATION.

Otto. Fred. Muller désigna comme des *ovaires* de grosses masses arrondies qui se voient à la partie postérieure du corps, et suivant lui, les œufs auraient été les globules qui les constituent : je ne crois pas qu'il ait réellement vu ces derniers globules, qui sont d'une petitesse excessive et ne peuvent être que

(1) Si je n'eusse observé l'absence des points colorés oculiformes dans l'espèce dont il s'agit qu'à l'état adulte, je serais loin de m'en croire certain, à cause de la coloration générale de l'animal, qui eût pu les masquer au point de faire croire qu'ils n'existent pas; mais je m'en suis assuré dans les petits sortant de l'œuf et au moment où ils sont encore entièrement incolores.

difficilement saisis avec nos meilleurs instrumens actuels. Les globules composés qu'il représente comme provenant des ovaires sont très probablement les globules composés que j'ai décrits en parlant du sang.

Ce qu'il a nommé *ovaires,* ce sont véritablement les œufs; MM. Schultze, Ehrenberg et Dujardin qui les ont revus depuis ne s'y sont pas trompés. M. Schultze, qui a bien décrit les œufs de son *Macrobiotus*, les a suivis jusqu'à l'éclosion, mais sans autre but que de déterminer la durée de cette sorte d'incubation. Il indique la forme de l'ovaire, et la place qu'il occupe au-dessus et en arrière de l'intestin; mais il n'a pu découvrir ni organes ni individus mâles.

Noyées en quelque sorte dans le cul-de-sac postérieur du tronc, là où le sang reflue de tous les autres points, ces parties d'ailleurs si transparentes sont d'une étude extrêmement difficile, et ne peuvent être comparées sous ce point de vue qu'à la portion céphalique du système nerveux. Ajoutons qu'elles se présentent à des degrés de développement très différens, suivant qu'il y a ou non dans l'ovaire des œufs près d'être pondus. C'est dans ce moment-là seulement que l'on peut espérer y apercevoir la vésicule fécondatrice.

§ 1er. *Organes femelles, ou producteurs de l'œuf.*

L'*ovaire* est un grand sac à parois lâches et extensibles, situé *au-dessus* et à la partie postérieure du tube intestinal, et se prolongeant quelquefois, quand il est rempli d'œufs, jusque vers le premier anneau du tronc. Il est alors déformé par la dilatation qu'y produisent les masses qu'il renferme, et s'affaisse à droite ou à gauche de l'intestin. Hors le temps de la parturition, c'est un sac presque droit, étroit, allongé d'apparence floconneuse (Pl. 16, fig. 4) prenant son insertion en arrière sur le bulbe cloacal, et se terminant en avant par deux sortes de cornes, d'où partent deux *filamens suspenseurs* (fig. citée *l. o.*) qui le tiennent fixement tendu au-dessus de l'extrémité postérieure du sac stomaco-intestinal. A peu de distance de leur origine, ces filamens se partagent en deux, dont le supérieur va

se fixer dans le point d'attache que prend le muscle dorsal interne au bord postérieur du deuxième anneau (Pl. 19, ζ), tandis que l'inférieur contourne l'intestin et va se fixer à la face inférieure du corps en un point correspondant au point d'attache des ligamens supérieurs.

A ce degré de développement, l'ovaire ne renferme que des globules sans formes arrêtés, et dans lesquels il est impossible de reconnaître des œufs. Ses parois sont ramenées les unes sur les autres, et l'on ne distingue même pas la cavité intérieure.

OEufs.

On en rencontre quelquefois trois, quelquefois jusqu'à cinq ou même six complètement développés, et dont la ponte, selon toute probabilité a lieu en même temps. Il en est même certainement ainsi pour toutes les espèces qui laissent leurs œufs pondus dans leur dépouille : j'en ai vu jusqu'à onze arrivés simultanément à-peu-près à la moitié de leur développement; mais il est probable que cette simultanéité de développement ne devait pas se continuer; car ils auraient occupé un espace trop considérable.

Ces œufs, encore dans l'ovaire, mais arrivés à leur dernier degré de développement, sont composées chez toutes les espèces.

1° D'un vitellus tantôt coloré en rouge d'ochre (*Emydium, Milnesium*, Pl. 12, fig. 6, 7 et 8), tantôt incolore, constitué par des globules très petits et à-peu-près égaux, probablement d'une matière huileuse ou grasse, soluble dans l'éther et dans les réactifs alcalins.

Vers le centre de l'œuf, lorsqu'il est encore dans l'ovaire, se voit une tache claire, limpide, ayant toutes les apparences d'une vacuole, mais ne s'affaissant jamais. La constance de ses dimensions, et la manière dont elle se comporte sous le compresseur, permettent de la considérer comme une vésicule. Ce qui ajoute un degré de probabilité de plus, et doit la faire considérer comme une partie bien distincte des globules dans lesquels elle est comme noyée, c'est que lorsque l'œuf est soumis à l'action de réactifs alcalins faibles, tout le vitellus est transformé en un liquide homogène, dans lequel la tache qui nous

occupe se distingue encore. C'est la vésicule *proligère* ou de Purkinge. Lorsqu'elle a les dimensions que je viens de décrire, elle est la seule tache de cette apparence que l'on observe ; mais quelquefois, au contraire, l'œuf renferme au lieu de celle-là un assez grand nombre de taches plus petites, égales entre elles, se comportant de la même manière. Il n'y a plus alors de *vésicule proligère* proprement dite. Il serait intéressant de savoir si dans ce cas l'œuf est susceptible d'être fécondé. (1)

Le *vitellus* est-il renfermé dans une membrane propre, dans une membrane *vitelline*? C'est ce que je n'ai pu déterminer.

On le voit entouré par une zone très étroite, d'une transparence complète; c'est la seule apparence que l'on puisse désigner comme représentant un *albumen*. Cette partie s'accroît un peu pendant le temps qui s'écoule entre la ponte et l'éclosion, temps qui correspond à l'incubation.

Enfin, extérieurement, l'œuf est renfermé dans une enveloppe solide, tantôt lisse (*Emydium*, *Milnesium*, *Macrobiotus* Dujardin, *ursellus*, etc.). Dans ce cas, le moment de la ponte est pour l'animal une époque de mue, et il laisse à ses œufs pour protection sa propre dépouille; tantôt au contraire, l'enveloppe externe est rugueuse et hérissée de pointes ou de tubercules qui paraissent destinés à les protéger dans leurs rapports avec les corps ambians (*Macrobiotus Hufelandii*, *Oberhaeuser* (Pl. 14, fig. 8, 9 et 15).

En brisant avec précaution ces derniers œufs, et forçant leur contenu à s'échapper, j'ai pu m'assurer de la manière la plus claire que leur enveloppe extérieure est formée d'une double membrane (Pl. 14, fig. 9) dont l'interne, d'une minceur et d'une transparence extrêmes, n'a aucun rapport avec les tubercules; l'externe est plus épaisse et plus résistante; et, tant que l'œuf est dans l'ovaire, elle ne présente presque jamais de trace de ces derniers; mais lorsque l'œuf vient à être rejeté de l'ovaire dans l'eau, que cette sortie soit naturelle ou produite artificiellement, son volume augmente un peu, et les tubercules

(1) M. de Quatrefages a observé un fait analogue dans certains œufs de Mollusques : ces œufs étaient stériles.

apparaissent, et prennent tout leur développement dans un temps très court (1). Ce sont là, sans nul doute, des effets d'endosmose.

§ 2. *Organes mâles. — Zoospermes.*

J'ai été assez heureux pour rencontrer deux fois les animalcules spermatiques des Tardigrades; jusque-là, l'interprétation que je me propose de donner des organes qui représentent chez ces animaux l'élément mâle, ne pouvait être qu'hypothétique.

Ces organes consistent : 1° dans une grande vésicule située en arrière et au-dessus de l'ovaire (*v s*, Pl. 13, 14 et 15, fig. 1; Pl. 16, fig. 1 et 2); 2° dans deux organes allongés (*t*, Pl. 15, fig. 1; Pl. 16, fig. 1, 2 et 3) situés sur les côtés de l'ovaire et du canal intestinal; la vésicule est le réservoir de l'élément fécondateur, qui est probablement sécrété par les deux autres. Ces divers organes, les seconds surtout, sont d'une transparence, d'une limpidité tout-à-fait comparables à celles des deux systèmes musculaire et nerveux; et comme elles sont très peu développées, et peut-être même tout-à-fait rudimentaires hors l'époque où la ponte des œufs est près de s'effectuer; comme en outre la partie du corps où elles sont situées est celle qui est la plus obstruée par les globules du sang, et celle qu'on en peut le plus difficilement débarrasser, il n'est pas de parties d'une observation plus incertaine et plus difficile. (2)

(1) J'ai rencontré quelques *Macrobiotus Hufelandii*, dans l'ovaire desquels les œufs portaient déjà des apparences de tubercules; mais ils m'ont toujours paru morts. C'est d'après un pareil individu qu'ont été dessinés ceux de la figure 1, planche 14.

(2) J'ai cru devoir dire ceci, surtout pour ceux qui voudront vérifier les résultats que j'annonce dans le cours de ce Mémoire. Il s'en trouvera qui ne verront pas comme j'ai vu; d'autres qui ne verront pas du tout tel ou tel résultat, dont je suis parfaitement certain. Je n'ai certes pas la prétention d'avoir tout découvert, ni surtout d'avoir tout interprété, de manière à ce qu'il n'y ait plus à y revenir. Loin de là, je suis tellement convaincu qu'il reste encore beaucoup à étudier dans les Tardigrades, que je reprendrais volontiers ce travail pour le compléter dans quelques parties; mais, tel qu'il est, c'est le résultat d'une étude non interrompue depuis le mois de novembre 1838 jusqu'au mois d'octobre 1840, et l'on comprend qu'il m'est passé sous les yeux, pendant ces deux années, bien des milliers de Tardigrades. Or, il est tel fait que je n'ai rencontré que deux fois et dans les derniers jours seulement (les animalcules spermatiques). Il est des apparences qui, d'ordinaire très incertaines, se sont montrées trois ou quatre fois avec une netteté telle, que le dessinateur le plus ordinaire aurait

La vésicule et les tubes sécréteurs s'abouchent dans le cloaque (*c l*) en arrière de l'ovaire.

La première fois que je rencontrai les zoospermes, ils étaient contenus dans la vésicule séminale, où ils s'agitaient d'un mouvement très vif; lorsque je voulus les en faire sortir, la compression se trouva contrariée par un accident, et le *Macrobiotus* fut écrasé sans que je pusse retrouver ses zoospermes. Mais j'en rencontrai bientôt un autre dans la vésicule duquel se trouvaient des corps arrondis assez gros, dépourvus de tout mouvement. Pensant que ce pourraient être là les animalcules que je cherchais, je les expulsai dans l'eau ambiante, et mon attente ne fut pas trompée, car bientôt je vis s'y développer deux prolongemens filiformes, en deux points opposés, et ces prolongemens ne tardèrent pas, le postérieur surtout, à exécuter les mouvemens vibratoires qui caractérisent ce que l'on nomme la *queue* des zoospermes.

Il en est des zoospermes des Tardigrades comme des globules de leur sang; ils sont, comparativement à la taille des animaux qui les contiennent, d'une grandeur excessive, car ils égalent ceux des animaux supérieurs. On pourra s'en faire une idée d'après la figure citée, qui les représente grossis seulement 600 fois.

Lorsqu'ils viennent à être placés dans l'eau, ils offrent un aspect granulé qui va disparaissant jusqu'à ce qu'ils aient acquis une limpidité complète. Quant à la tache centrale que j'ai représentée dans quelques-uns, elle paraît n'être autre chose qu'un effet optique. Le développement par l'action de l'eau, de prolongemens exécutant des mouvemens vibratiles, est tout-à-

pu en saisir et en représenter tous les détails. Ne doit-il pas m'être permis, après cela, de demander que l'on se défie des résultats négatifs.

J'ai pour moi un témoignage auquel j'attache un grand prix : car, sous aucun rapport, il ne peut être suspect pour personne ; c'est celui de M. Dujardin, auquel j'ai été assez heureux pour pouvoir montrer les animalcules grouillant dans la vésicule séminale, et, dans une autre circonstance, les principales particularités du système nerveux. M. de Quatrefages, que je connaissais à peine à cette époque, dessina lui-même une partie des zoospermes représentés dans la planche 16. Quant à la commission de l'Académie des Sciences, composée de MM. Serres, Dutrochet, Audouin et Milne Edwards, si je ne la cite pas, c'est qu'on pourra la trouver tout au long dans le rapport circonstancié dont j'espère qu'elle sera l'objet.

fait analogue à ce que M. Dujardin a découvert dans les zoospermes des Poissons; le prolongement antérieur est toujours beaucoup plus court que le postérieur. Après quelque temps de séjour dans l'eau, les mouvemens cessent pour ne plus recommencer.

§ 3. *Conduit excréteur.*

Le conduit excréteur des produits de la génération sert en même temps à expulser de la cavité stomaco-intestinale les résidus de la digestion. Il se compose : 1° d'un cloaque musculaire (*c l*, Pl. 16, fig. 1, 2 et 3) très dilatable, et offrant en arrière, sur les côtés et à la face inférieure, six renflemens, dont deux surtout (*r. 4*) paraissent dignes d'attention ; 2° d'un canal étroit très court, *c*; 3° d'un bulbe postérieur qui semble de nature musculeuse, et que l'on pourrait comparer à un sphincter de l'anus.

Ces diverses parties sont dilatables au plus haut point, puisqu'elles laissent passer presque sans les altérer dans leurs formes des fèces qui remplissaient presque la moitié de la cavité digestive, et des œufs qui ont en diamètre le cinquième ou le sixième de la longueur totale de l'animal.

L'anus n'est point terminal, comme l'a dit M. Schultze; c'est une sorte de fente longitudinale située en dessous, recouverte à moitié par le repli transversal que forme la peau en arrière du deuxième segment du dernier anneau; ce qui lui forme en réalité trois lèvres, dont deux longitudinales, recouvertes par la troisième. Cette disposition s'observe bien surtout chez le *Macrobiotus Oberhaeuser* (Pl. 14, fig. 13).

§ 4. *Formation et développement des œufs.*

Lorsque le jeune Tardigrade sort de l'œuf, son ovaire est encore complètement invisible, soit que son excessive transparence le rende insaisissable, soit, ce qui me semble plus probable, qu'il n'existe pas encore, ou qu'il n'existe du moins qu'à un état trop rudimentaire.

Mais on peut, à un âge très rapproché de l'âge adulte, rencontrer des individus chez lesquels commence ou va commencer le développement des œufs. On voit alors, dans l'intérieur de

l'ovaire, des globules simples, de grandeurs très différentes, depuis le globule le plus petit que l'œil puisse saisir lorsqu'il est armé du meilleur microscope, jusqu'à un diamètre compris d'un centième de millimètre.

Je n'ai jamais vu, dans l'ovaire, de globules simples ayant un diamètre supérieur à celui que je viens d'indiquer; mais on y reconnaît des corps pareils à ceux que l'on voit représentés Pl. 16, fig. 6. Au centre, se voit une tache représentant la vésicule proligère dans tout son développement, entourée d'une enveloppe de globules très minces, et ne formant quelquefois même qu'une couche simple dans son épaisseur. Les dimensions de la vésicule centrale sont dès maintenant ce qu'ils demeureront pendant tout le reste du développement de l'œuf.

La vésicule proligère pourrait-elle donc être considérée comme la vésicule primitive, laquelle, arrivée à un certain degré de développement, s'arrêterait pour quelque temps, sécréterait d'abord elle-même les globules vitellins, soit dans l'épaisseur de son enveloppe, soit entre deux membranes formées par le dédoublement de cette enveloppe, pour ne reprendre un développement nouveau, et aux dépens de ce même vitellus, qu'après la fécondation? C'est là une question dont la solution intéresserait à un haut point la science de l'embryogénie; mais il m'a été impossible de l'étudier d'une manière un peu complète.

Lorsque l'œuf sort de l'ovaire, il est fécond. J'ai essayé d'en suivre, à cette époque, les divers développemens; mais les œufs des espèces que j'ai rencontrées se prêtent mal à ce genre d'observations; car ceux dont la surface externe est lisse (*Emydium*, *Milnesium*), et par conséquent favorable à la pénétration par le microscope, ont leur vitellus fortement coloré et tout-à-fait opaque, tandis que les autres (*Macrobiotus Hufelandii*, *Oberhaeuser*) ont leur enveloppe externe couverte de tubercules qui la rendent plus défavorable encore à l'observation par les réfractions qu'ils y produisent.

J'ai pourtant cru reconnaître,

1° Que dès le cinquième ou le sixième jour, la masse entière du vitellus, sans avoir subi aucun changement apparent dans sa constitution, ni dans celle de ses globules, a déjà pris la

forme d'un croissant (Pl. 12, fig. 8), à la partie convexe duquel on reconnaît distinctement la segmentation de l'animal futur, de telle sorte que le Tardigrade à l'état d'embryon ne commencerait pas par une membrane blastodermique très petite et très mince pour s'accroître par nutrition aux dépens du vitellus, mais se formerait en quelque sorte *tout d'une pièce*, et ne serait qu'une transformation immédiate, qu'un arrangement du vitellus lui-même.

2° Qu'au quinzième ou au vingtième jour, on distingue très bien l'appareil buccal exécutant déjà des mouvemens. L'animal se meut lentement, en tournant sur lui-même ; mais je n'ai pu y saisir aucun mouvement vibratile, peut-être par l'absence de corpuscules étrangers dans l'intervalle qui sépare l'animal de l'enveloppe.

3° Que l'éclosion a lieu du vingt-cinquième au quarantième jour, dans les circonstances ordinaires ; mais elle peut être singulièrement retardée par les vicissitudes d'humidité et de sécheresse que l'œuf peut éprouver, car il partage avec l'animal lui-même le privilège de pouvoir être complètement desséché sans perdre la faculté de reprendre ses fonctions vitales.

Au moment où les jeunes Tardigrades sortent de l'œuf, ils sont en général longs de neuf à douze centièmes de millimètre, c'est-à-dire du tiers ou du quart environ de la taille qu'ils auront à l'époque de leur plus complet développement. Les jeunes des genres *Milnesium* et *Macrobiotus* sont complets ; ceux du genre *Emydium*, au contraire, manquent d'une partie de leurs appendices, qu'ils n'acquerront qu'un peu plus tard.

Je n'ai point suivi les Tardigrades depuis leur naissance jusqu'à leur mort, pour constater le nombre de leurs mues : M. Schultze assure qu'il n'y en a que deux chez le *Macrobiotus Hufelandii*.

Les chapitres III et IV de ce Mémoire, contenant l'étude des rapports zoologiques des Tardigrades, et de la place que ces animaux doivent occuper dans la classification, ainsi que le résultat de nombreuses expériences sur leur revivification, seront présentés prochainement à l'Académie des Sciences, et paraîtront dans l'un des numéros du 2e semestre de 1841 de ces Annales.

EXPLICATION DES FIGURES. Planche 12. Genre EMYDIUM.

Fig. 1. Croquis d'*Emydium testudo*, grimpant sur un grain de sable, grossi 100 fois.

Fig. 2. Le même, vu par transparence. La grande tache noire est l'estomac; — *o*, les points oculaires; entre lesquels se voient les stylets, qui sont droits. Grossi 240 fois.

Fig. 3. Le même, vu en dessus, à l'aide de la lumière réfléchie, pour l'étude de la segmentation extérieure. — 1, 2, 3, 4. Premier, deuxième, troisième et quatrième anneaux du corps.

Fig. 4. L'un des stylets.

Fig. 5. L'un des ongles.

Fig. 6. L'œuf au moment où il vient d'être pondu.

Fig. 7 et 8. Le même, au cinquième jour, vu de face et de côté.

Fig. 9 et 10. Esquisse d'*Emydium spinulosum*, vu de côté.

Fig. 11. Granulation de l'épiderme d'*Emydium granulosum*.

Fig. 12. L'un des deux ongles médians des pattes postérieures chez ces deux dernières espèces.

Planche 13. Genre MILNESIUM.

Fig. 1 et 4. *Milnesium tardigradum*, vu en dessus par transparence, et grossi 240 fois. — *p.* Palpes extérieurs, portés sur la ventouse. — *gl. b.* Glandes buccales. — *p. ph.* Palpes de l'anneau pharyngien. — *g. c.* Ganglion céphalique latéral. — *gl. s.* Glandes salivaires. — *o.* Points oculaires. — *b.* Bulbe pharyngien. — *œ.* Œsophage. — *e. i.* Estomac ou sac stomaco-intestinal, coloré par les sucs alimentaires. — *ov.* Ovaire. — *v. s.* Vésicule séminale.

Fig. 2 et 3. Bouche et appareil perforant, vues de face et de côté. — *l.* Lobes ou palpes buccaux internes. — *ph.* Pharynx. — *st.* Stylets. — *r.* Rayons ou supports.

Fig. 5. Patte postérieure droite, vue en dessous. — *a. a.* Les deux longs ongles terminaux; appelés *filamens* par Spallanzani. La patte tout entière est ce que M. Dutrochet appelle *appendices bifurqués*.

Fig. 6. Diffluence de l'estomac de *Macrobiotus Hufelandii* par l'effet seul de la compression. C'est un fait dont je n'ai été témoin qu'une fois. Chacun des lobes se détache et s'isole sous forme de globules, au milieu du liquide, avec les granules colorés qu'il renferme. Aucun de ces lobes ne m'a présenté de cils vibratiles.

Planche 14. Genre MACROBIOTUS.

Fig. 1. *Macrobiotus Hufelandii*, vu en dessus, par transparence, et grossi 240 fois. Les lettres indiquent les mêmes parties que dans la figure 1 de la planche précédente. Les ongles de cette espèce sont au nombre de deux bifides. Les deux pointes de chacun sont libres jusqu'à la base de l'angle lui-même; mais je n'ai pu m'assurer si elles jouissaient ou non d'une mobilité distincte. La pointe interne est elle-même très certainement bifide à son extrémité; mais la rainure de séparation est comme un trait de scie excessivement mince, et je n'ai pas cru devoir le représenter.

Les glandes salivaires offrent plusieurs rapports, dans leur structure, avec les animaux infusoires. Indépendamment des globules à auréoles, représentés dans la figure 1, Pl. 15, j'y ai vu quelquefois de véritables vacuoles passagères, de formes variables: c'est une de ces vacuoles très irrégulière, probablement à cause de la compression exercée par les parties voisines, que l'on voit au milieu de celle du côté droit dans cette figure (*v a*). Cette apparence n'est-elle qu'une cavité adventive, comme celles des infusoires, d'après M. Dujardin, ou bien est-ce la cavité interne naturelle de la glande? Je serais très porté à adopter cette dernière opinion, mais sans avoir observé aucun fait précis qui en soit une preuve.

Fig. 2. Appareil de préhension des alimens, vu en dessus, par transparence.

Fig. 3. Le même appareil, tel que je le conçois, supposé vu en dessous, par réflexion. Voyez § 7, pages 348 et suiv.

Fig. 4. L'une des trois apophyses de la base du tube pharyngien.

Fig. 5 et 5'. Pièces articulées formant l'une des six séries de la charpente du bulbe œsophagien, qui constitue l'appareil de succion. Ces pièces sont quelquefois au nombre de trois, mais le plus souvent au nombre de quatre.

Fig. 6 et 7. L'un des stylets. — *l.* La *lame*, formée de carbonate de chaux. — *b a.* La manche ou la *base*, de substance organique, se terminant par deux prolongemens ou lobes, entre lesquels est un espace pour l'articulation du rayon-support, qui sert à diriger les mouvemens et à les rendre précis.

Fig. 8. L'œuf, vu par transparence vers le vingtième jour depuis la ponte. Le petit Macrobiote s'y voit très distinctement avec son appareil buccal complet.

Fig. 9. Le même œuf au moment où il vient d'être pondu. On l'a forcé de crever sous le compresseur. — *a* est la coque ou enveloppe externe solide. — *b*. L'enveloppe interne, peut-être l'enveloppe du vitellus. Ces deux figures d'œufs sont grossies, comme la figure précédente, 240 fois.

Fig 10. Un *Macrobiotus Hufelandii*, dépourvu d'appareil buccal. L'œsophage se continue immédiatement avec la bouche, qui est elle-même dépourvue de ventouses. Les deux petits palpes *a* existent toujours, dans ce cas, des deux côtés de l'ouverture buccale.

Fig. 11. MACROBIOTUS OBERHAEUSER, vu de la même manière que les autres figures, et grossi le même nombre de fois.

Fig. 12. Représentation des lignes et des points transparens de l'enveloppe dermoïde, dans le lobe dorsal du deuxième segment du deuxième anneau du tronc. Ces lignes sont plus visibles dans cette espèce que dans aucune des autres. Les compartimens qui, dans cette figure, n'ont pas de points blancs à leur centre n'en manquent pas toujours; peut-être ces points sont-ils susceptibles de paraître et de disparaître à la manière des vacuoles des infusoires. Un des compartimens latéraux de droite offre deux taches transparentes. Ce cas est très rare; peut-être même n'est-ce que l'effet d'une illusion d'optique.

Fig. 13. Partie postérieure du corps de la même espèce, vue de côté et en dessous, pour montrer la fente anale *a*, avec les deux lèvres latérales et la lèvre antérieure *b*, qui la recouvre dans la moitié de la longueur. On y voit en même temps les deux pattes postérieures et les trois ongles qui les terminent.

Fig. 14. L'une des pattes latérales, vu en dessous, pour montrer les rapports de position, de forme et de grandeur des trois ongles. Ici, comme pour le *Macrobiotus Hufelandii*, je n'ai pu déterminer d'une manière définitive, si les deux pointes de l'ongle double étaient distinctes ou soudées l'une à l'autre.

Fig. 15. OEufs du *M. Oberhaeuser*. Les tubercules arrondis de l'enveloppe externe ont été représentés avec une disposition beaucoup trop irrégulière.

Planche 15.

Fig. 1. Système digestif de *Milnesium tardigradum*. — *b*. La bouche avec les palpes internes non apparens. — *m*. Les muscles antérieurs et *m'* les muscles postérieurs fixés au bulbe œsophagien et produisant les mouvemens d'ensemble de l'appareil pharyngien. — *gl. s.* Glandes salivaires; celle de gauche, vue sous le compresseur; celle de droite flottant librement. — Dans la glande du côté gauche, *c.* corpuscules fortement colorés, presque toujours au nombre de quatre. — *s. i.* Sac digestif, avec ses lobes extérieurs et sa cavité interne. — *t. t.* Les organes sécréteurs du liquide fécondant. — *ov.* L'ovaire, rejeté sur le côté. — *v. s.* Vésicule séminale, dans laquelle j'ai rencontré des zoospermes qui m'ont paru exister aussi dans la partie postérieure des testicules *t*.

Fig. 2. Sac digestif d'*Emydium testudo* à l'âge adulte: il est beaucoup plus floconneux et plus renflé que celui des *Macrobiotus* et des *Emydium*. — *a*, *a*, *a*, *a*, *a*, *a*. Etranglemens produits par les muscles sterno-dorsaux (Pl. 18).

Fig. 3. Le même organe dans un individu très jeune: les corpuscules discoïdaux ont la même grandeur que dans le précédent.

Fig. 4. Portion de la masse noire sortie du sac digestif d'*Emydium testudo* par l'action du compresseur. — *a a*. Corpuscules stomacaux avec leurs auréoles, ce qui me porterait à croire que ces auréoles sont produites par l'existence d'un organe servant d'enveloppe au corpuscule, c'est que, sur les bords, on voit toujours des renflemens qui leur correspondent. — *b*, *b*, *b*. Globules huileux rouges.

Fig. 5. Représentation d'une gouttelette du liquide sanguin. *a a*. Les globules composés. — *b b*. Les globules simples.

Fig. 6. Un des corpuscules stomacaux avec son auréole, plus grossi que dans la figure 4.

Planche 16. ORGANES DE LA GÉNÉRATION.

Fig. 1. Partie postérieure du corps du *Macrobiotus Hufelandii*, vu de côté. La partie antérieure du cloaque *cl.* a été représentée trop courte et très indistincte.

Fig. 2 et 3. Les mêmes organes dans *Milnesium tardigradum*, vus de côté et en dessous. Dans ces trois figures, *i.* indique l'intestin; *cl.* le cloaque, ou, pour être plus exact, sa partie antérieure ou *intestinale*; *rl.* certains renflemens latéraux; *c.* le canal étroit qui le termine; *an.* l'anus; *ov.* l'ovaire; *l. o* les ligamens antérieurs de l'ovaire; *t.* les testicules; *v. s.* la vésicule séminale ou fécondatrice.

Fig. 4. Portion antérieure de l'ovaire d'un très jeune *Milnesium*.

Fig. 5. Les zoospermes de *Macrobiotus Hufelandii*, grossis 600 fois. — *a*. Zoospermes développés et s'agitant dans l'eau. — *b*. Zoosperme conservant encore son apparence granuleuse. — *c*. Zoosperme ayant déjà perdu cette apparence, mais ne présentant pas encore d'appendice antérieur.

Fig. 6. OEufs dans les commencemens de leur développement.

Planche 17. Système musculaire et nerveux.

Fig. 1. Système nerveux et portion inférieure du système musculaire d'un *Milnesium tardigradum*. Voir les chapitres relatifs à ces deux sujets.

Fig. 2 et 3. Renflemens accidentels des muscles.

Fig. 4. Mode de terminaison des nerfs.

Fig. 5. Un ganglion de la chaîne sous-intestinale dans un *Milnesium*, après plusieurs jours d'engourdissement, destiné à faire voir la masse globulaire centrale, et les espaces clairs et transparens dont cette masse est entourée.

Planche 18. Suite du système musculaire.

Fig. 1. Le système musculaire du *Milnesium*, vu de côté. L'animal est supposé partagé en deux, suivant son plan médian, et la moitié gauche, vue par le côté interne. — *Cx* et Dν, Dν', Muscles sterno-dorsaux du premier anneau. Gν, Gν'. Muscle supplémentaire. Mq, Mq' et O$'\mu$, Oν. Muscles sterno-dorsaux du quatrième.

Fig. 2. Coupe idéale, destinée à faire voir la position différente des différens muscles. — A. Ligne sternale. — A'. Axe de la série ventrale. — A B et A' B. Muscles de communication des deux séries ventrale et latérale (tels que Lg et Hg, Pl. 17 et 18, fig. 1). — A C. Muscles sterno-dorsaux des trois premiers anneaux du tronc et du segment antérieur du quatrième. — A D et A δ, les mêmes muscles dans le deuxième segment du quatrième anneau (O μ. et Oν, Pl. 18, fig. 1). — C e, ed, fg, Muscles supérieurs des membres. — A h, A b, bc. Muscles inférieurs.

Fig. 3. L'une des pattes latérales du *Milnesium Tardigradum*, pour faire voir l'organe globuleux g, qui sert probablement de support aux ongles, en leur laissant leur mobilité. — m, m. Muscles.

Planche 19. Séries dorsale et latérale du système musculaire.

Voir, page 340, l'explication de cette figure. Les signes (?) et (??) désignent les organes dont il a été question à propos du système circulatoire (pages 315 et 316). Les lettres grecques indiquent les muscles de la série dorsale, à l'exception de ν et de π; les lettres italiques ceux de la série latérale.

Je me suis appliqué à faire se correspondre les lettres dans les trois grandes figures du système musculaire.

Recherches *sur les modifications de proportion de quelques principes du sang (fibrine, globules, matériaux solides du sérum, et eau) dans les maladies,*

Par MM. Andral et Gavarret. (Extrait.) (1)

Depuis le mois d'octobre 1839 jusqu'au mois de juillet 1840, nous avons étudié les proportions de la fibrine, des globules,

(1) L'importance de ce Mémoire, tant pour la physiologie que pour la pathologie, est telle que nous ne pouvions nous dispenser de le faire connaître aux lecteurs des Annales des Sciences naturelles; mais, comme il vient d'être publié dans un autre recueil (les Annales de Chimie et de Physique), nous avons pensé qu'il ne serait pas nécessaire de donner ici les nombreux tableaux numériques que les auteurs ont apportés à l'appui de leur travail. Sous tous les autres rapports, cet extrait est la reproduction textuelle du Mémoire de MM. Andral et Gavarret. R.

des matériaux solides du sérum et de l'eau, sur 360 saignées, pratiquées chez 200 malades, reçus dans nos salles de l'hôpital de la Charité.

Ces recherches ont été faites, en isolant et pesant les différens principes dont nous voulions déterminer les différences de quantité dans les maladies, et pour cela nous avons employé le procédé suivant, indiqué par MM. Prévost et Dumas, et auquel M. Dumas nous a conseillé d'avoir recours pour ce genre de recherches.

Le sang est reçu dans deux capsules d'égale capacité, et dont chacune peut contenir 180 grammes d'eau.

Dans une des deux capsules, on recueille le premier et le quatrième quart de la saignée. On abandonne cette portion de sang à elle-même, pour la laisser se coaguler.

Dans l'autre capsule, on recueille le deuxième et le troisième quart de la saignée. On bat immédiatement cette seconde portion de sang, pour obtenir la fibrine, qu'on lave avec soin.

Les deux portions de la saignée, ainsi séparées, doivent avoir la même composition, quelle que soit l'influence de l'écoulement sur la composition du sang recueilli.

Quand la coagulation est effectuée, on sépare avec soin le sérum du caillot, et on dessèche :

1° La fibrine qui avait été obtenue en battant la moitié de la saignée ; 2° le sérum ; 3° le caillot.

On pèse la fibrine sèche et on connaît ainsi la quantité de fibrine que contient le caillot sur lequel on opère.

On pèse le sérum après dessiccation complète, et on connaît ainsi sa composition en eau et en matériaux solides.

On pèse enfin le caillot desséché : la quantité d'eau qu'il contenait, représentée par la perte éprouvée dans cette opération de dessiccation, permet de calculer la quantité de matériaux solides du sérum que contient le caillot desséché. En retranchant du poids du caillot sec le poids de la fibrine, plus le poids des matériaux solides du sérum qu'il contient et qu'on a calculé, il reste le poids des globules que renferme ce caillot.

Cette suite d'opérations fournit donc :

1° Le poids de la fibrine ;

2° Le poids des globules;

3° Le poids des matériaux solides du sérum;

4° Le poids de l'eau.

Quand on veut séparer les matériaux organiques du sérum de ses matériaux inorganiques, après avoir complètement desséché ce liquide, on pèse le résidu pour évaluer la quantité de matériaux solides, puis on incinère ce résidu avec le plus grand soin dans un creuset de platine : la masse blanche qui reste au fond du creuset représente les matériaux inorganiques.

Il est facile alors, par une simple proportion, de calculer les quantités respectives des matériaux organiques et des matériaux inorganiques de toute la masse du sérum. Tout cela fait au moyen de simples proportions, on réduit les poids obtenus à ce qu'ils auraient été, si on avait opéré sur 1000 parties de sang.

Parmi les maladies, dans lesquelles nous avons ainsi recherché la composition du sang, les unes ne nous ont conduits qu'à des résultats ou simplement négatifs, ou encore vagues, mal déterminés et comme provisoires; mais il en est d'autres, dans lesquelles la constance et l'uniformité des résultats nous ont permis de nous élever à l'institution de quelques faits généraux, et de tirer quelques conséquences définitives.

Et d'abord, pour faire pressentir toute l'étendue de l'échelle que nos recherches nous ont donné de parcourir, disons, dès à présent, que nous avons vu dans les maladies, sur 1,000 parties de sang, la fibrine varier entre 10,484 et 0,962; les globules entre 185 et 21, les matériaux solides du sérum entre 114 et 57, l'eau entre 915 et 725. Quant aux matériaux inorganiques du sérum, ils ont varié entre 8 et 5. Telles ont été pour nous les limites des variations de quantité des principes du sang dans l'état de maladie. Nous avons accepté pour l'état physiologique les moyennes, indiquées par M. Lecanu, dans son savant travail sur le sang et professées par M. Dumas dans ses leçons à la faculté de médecine. (1)

Nous avons généralement retrouvé ces moyennes physiologiques avec un certain nombre d'oscillations en-deçà ou au-delà

(1) Ces moyennes ont été données ainsi qu'il suit : 3 en fibrine, 127 en globules, 80 en matériaux solides du sérum, dont 8 pour les parties inorganiques, et 790 en eau.

dans tous ces cas négatifs, où le sang nous paraissait être resté à son état normal, relativement, du moins, à la proportion de la fibrine, des globules, des matériaux solides du sérum, et de l'eau. Nous aurons occasion de citer plusieurs cas semblables dans la suite de ce travail.

Dans les cas où nous avons trouvé les principes du sang en dehors des limites de l'état physiologique, un fait capital nous a frappés, c'est qu'en général, ces différens principes n'augmentent pas ou ne diminuent pas simultanément. Il n'en est ainsi que dans des circonstances très rares ; mais le plus souvent on voit ces principes divers s'isoler les uns des autres dans leurs altérations. Tantôt il n'y en a qu'un seul qui se modifie dans sa quantité, soit en plus, soit en moins ; tantôt il y en a deux qui se modifient à-la-fois, mais en sens inverse, de telle sorte, par exemple, qu'en même temps que la fibrine augmente, les globules diminuent, et réciproquement. De là résulte un changement remarquable dans les rapports de quantité que ces principes doivent normalement conserver entre eux, et cette rupture d'équilibre nous a paru être, dans plusieurs maladies, un élément important à considérer.

Nos recherches nous ont conduits à reconnaître dans les maladies quatre grandes classes relativement aux divers changemens qu'elles ont le pouvoir d'introduire dans la composition du sang. On ne nous supposera point, sans doute, la pensée de prétendre instituer sur une pareille base un nouveau cadre nosologique ; nous avons voulu seulement, en établissant ces divisions, faire ressortir les grandes différences que présente la composition du sang dans certaines maladies. On verra par ce qui suit, qu'en n'ayant égard qu'à la nature des changemens que ces maladies entraînent dans le sang, on pourrait distinguer ces maladies en plusieurs groupes, dont chacun aurait pour caractère une altération particulière du sang.

Il y a, en effet, une première classe de maladies, dans laquelle le sang présente, comme altération constante, une augmentation de sa fibrine. Cette classe comprend des maladies nombreuses, mais qui toutes, au milieu de leurs diversités de forme et de siège, présentent un certain nombre de caractères communs,

qui les ont fait ranger par les pathologistes de tous les temps dans une même classe: la classe des inflammations aiguës, et c'est une chose remarquable sans doute que, dans toutes ces maladies, un caractère commun se trouve aussi dans le sang, savoir une augmentation de la fibrine. Nous rencontrons également une augmentation de fibrine dans le sang des individus atteints de tubercules pulmonaires, à une certaine période du moins de leur affection, et quelques faits nous autorisent à présumer que ce même mode d'altération du sang doit se représenter dans un certain nombre de produits accidentels. Toutefois, dans tous ces cas, il y a à rechercher si l'augmentation de la fibrine du sang est liée au seul fait de développement du produit accidentel comme tubercule ou cancer, ou, s'il n'a pas de rapport plus direct avec le travail phlegmasique qui accompagne si souvent ce genre d'affections.

Il est d'autres maladies qui présentent, dans le sang, une condition toute différente des précédentes. Ici, en effet, la fibrine n'augmente plus; elle peut encore conserver sa quantité normale, mais très fréquemment elle diminue soit d'une manière absolue, soit par rapport aux globules; car, dans ces maladies, les globules marchant en sens inverse de la fibrine, présentent souvent un chiffre qui dépasse de beaucoup leur chiffre moyen. Ici nous trouvons les maladies connues de tout temps sous le nom de *pyrexies* ou de *fièvres*. Par la composition du sang, ces maladies se distinguent nettement des phlegmasies, avec lesquelles, à différentes époques de la science, on avait voulu les confondre.

En n'ayant égard qu'à l'identité de composition du sang, et en n'envisageant plus momentanément les faits qu'à ce point de vue, nous avons placé à côté des pyrexies un certain nombre de cas de congestions et d'hémorrhagies cérébrales; car, dans ces affections aussi, nous avons souvent constaté une diminution de la fibrine et un excès de globules. Ce rapprochement a sans doute quelque chose de singulier, et cependant il nous étonnera moins, si nous réfléchissons que les congestions et les hémorrhagies sont au nombre des plus fréquens élémens des pyrexies, et que, par conséquent, leur production doit être fa-

vorisée par l'espèce d'altération du sang qui, fréquemment du moins, coïncide avec ces dernières. Dans ces cas divers, la diminution de la fibrine a-t-elle donc pour effet commun de favoriser les stases sanguines, et la sortie du sang hors de ses vaisseaux. Déjà les vivisections avaient conduit M. Magendie à une conséquence de ce genre.

Du reste, nous ne trouvons pas dans ces maladies, des résultats aussi constans, aussi uniformes que pour les phlegmasies, ce qui est assez bien en rapport avec leur grande diversité de forme, de symptômes, et peut-être même de nature. Un seul fait peut seulement ici se constater dans tous les cas, c'est la non-augmentation de la fibrine; un autre fait incontestable, c'est que, dans certaines pyrexies, le chiffre de la fibrine devient d'autant plus faible que la fièvre revêt une forme plus profondément adynamique. Quant aux globules, bien que leur augmentation ait été souvent dans ces maladies des plus remarquables, elle ne leur appartient par exclusivement, et elle ne saurait les caractériser, comme l'augmentation de la fibrine caractérise les phlegmasies. En effet, nous avons retrouvé cet accroissement considérable du chiffre des globules dans des cas très divers; de telle sorte qu'il n'avait plus aucune signification quant à la maladie, et qu'il nous semblait seulement qu'un certain rapport s'établissait en général entre la force apparente de la constitution et l'élévation des chiffres des globules. Indépendamment des cas de ce genre que nous aurons occasion de citer dans le cours de notre travail, nous en rapporterons ici quelques autres, qui ne trouveraient pas place ailleurs. Ainsi, chez un homme âgé de 59 ans, fortement constitué, et atteint d'un zona des plus simples, il y avait 146,4 en globules. Chez un autre homme âgé de 55 ans, d'une constitution également forte, dont toutes les fonctions étaient intactes, et qui n'avait d'autre accident qu'une sorte de tic nerveux de la face, il y avait 147,9 en globules, et une seconde saignée faite une huitaine de jours après la première, il y en avait encore 144. Dans un cas d'ictère sans fièvre, les globules donnèrent encore le chiffre assez élevé de 134. Toutefois n'exagérons pas le nombre de ces cas : ils sont exceptionnels; ils ne se montrent que de temps en

temps au milieu d'une foule d'autres où rien de semblable ne s'observe, tandis que, dans certaines pyrexies, aussi bien que dans les congestions et les hémorrhagies cérébrales, l'augmentation considérable des globules devient un fait, sinon constant, du moins infiniment plus fréquent.

Au lieu d'être plus ou moins élevés au-dessus de leur quantité normale, les globules peuvent s'être abaissés au-dessous de cette quantité. Jusqu'à une certaine limite d'abaissement, il n'en résulte rien de remarquable et il semble véritablement que les globules peuvent osciller dans des limites assez étendues, sans qu'aucun accident spécial en soit la conséquence; cependant, à une certaine limite inférieure, qui, chose singulière, ne paraît pas la même pour tous les individus, on voit apparaître des états morbides tout particuliers, dont le caractère relativement au sang est une diminution constante et considérable des globules, tandis que la fibrine ne s'est pas modifiée dans sa quantité. Comme type de ces états morbides, nous citerons la chlorose.

Enfin, il peut arriver que l'altération fondamentale du sang soit de toute autre nature : ce n'est plus ni la fibrine, ni les globules qui changent de proportion; ce sont les matériaux organiques du sérum qui viennent alors à diminuer d'une manière constante : ici donc la diminution porte spécialement sur l'albumine, qui forme la plus grande partie de ces matériaux organiques. L'affection connue sous le nom de maladie de Bright entre dans cette catégorie.

Voilà donc quatre sortes de maladies qui, quelque similitude ou quelque dissemblance qu'elles aient d'ailleurs, se différencient les unes des autres par la nature des changemens qu'elles déterminent dans le sang. De là, et au seul point de vue des altérations du sang, notre distinction de ces diverses maladies en quatre classes.

Mais ce n'est pas tout : les faits particuliers ne se présentent pas toujours avec cette simplicité que nous venons de leur supposer; il arrive souvent que plusieurs états morbides, dont chacun entraîne dans le sang une modification différente, viennent à se compliquer : eh bien! en cas pareil, on retrouve nettement dans le sang la trace de cette complication. Soit, par exemple,

une pneumonie qui vienne à se déclarer chez une femme chlorotique; le sang continuera à n'avoir que très peu de globules, mais sur-le-champ la quantité de fibrine augmentera. Nous avons vu des résultats analogues se reproduire si souvent, que, par cela seul que nous trouverions, dans le sang de quelque malade que ce soit, plus de 5 en fibrine, nous ne craindrions pas d'affirmer qu'il y a chez ce malade, à titre de complication, un des états morbides compris dans notre première classe; et par contre, par cela seul que nous trouverions moins de 4 en fibrine, nous nierions l'existence d'une véritable inflammation aiguë.

Enfin, en dehors de la maladie, deux grandes circonstances, les pertes de sang et la privation des alimens, modifient puissamment la composition du sang et mêlent leur influence à celle de la maladie. Ce fait est généralement admis, mais il s'agit de savoir de quelle manière et dans quel sens la composition du sang vient alors à se modifier. Voici à cet égard ce que nos recherches nous ont appris.

Les pertes de sang et la diète agissent principalement sur les globules qu'elles diminuent. Quelle que fût la maladie, dans laquelle nous pratiquions des saignées, celles-ci avaient pour effet constant de rendre, à mesure qu'on les répétait, le nombre des globules de moins en moins considérables; c'est là une loi à laquelle, dans 360 saignées, nous n'avons pas trouvé d'exception. Mais il est à remarquer que, d'une saignée à l'autre, les globules ne diminuent pas dans la même proportion chez tous les malades; il y a à cet égard de très grandes différences individuelles, il y a de la part de chaque malade, si je puis m'exprimer ainsi, une très grande inégalité de résistance à la diminution des globules, à tel point que, chez l'un, les globules perdront à peine 2 ou 3, et que chez un autre ils perdront plus de 30. La disposition des individus nous a paru ici jouer un plus grand rôle que la nature même des maladies. Cette si grande différence, dans la perte des globules, suivant les divers individus, est-elle un des faits que l'on peut invoquer, pour expliquer la tolérance également très variée que présentent pour la saignée les différens malades.

Mais en même temps que les émissions sanguines font ainsi, dans tous les cas, diminuer les globules, la fibrine conserve très souvent son même chiffre, diminue par fois un peu, et, dans d'autres circonstances augmente. La fibrine est donc beaucoup moins influencée que les globules par les pertes de sang. Il faut que celles-ci aient été très considérables, et que les globules aient commencé par subir eux-mêmes une très grande diminution, pour que la fibrine, à son tour, commence à diminuer d'une manière notable. Il arrive alors un moment où tous les élémens solides du sang s'abaissent simultanément. C'est ce qui eut lieu par exemple, dans le cas d'une femme qui, épuisée par d'abondantes et continuelles hémorrhagies utérines liées à une affection cancéreuse. Elle n'avait plus dans le sang que 21 en globules; elle n'avait non plus que 1,8 en fibrine. Mais ce dernier principe peut si bien se soustraire à cette loi de diminution imposée aux globules par les pertes de sang, que, chez une autre femme épuisée comme la précédente, par des métrorrhagies liées à un cancer utérin, et dont le sang ne contenait plus que 43 en globules, la fibrine, loin d'avoir diminué, s'était élevée au chiffre 5,6. C'était sans doute l'effet de quelque complication phlegmatique, annoncée d'ailleurs par un mouvement fébrile très prononcé.

Les matériaux solides du sérum sont influencés aussi irrégulièrement par les pertes de sang; ainsi, dans le premier des deux cas précédens, ils descendirent à un chiffre très bas, et dans le second ils se maintinrent à-peu-près à leur chiffre normal, ayant même plutôt une tendance à monter.

Quant à l'eau, les pertes de sang l'augmentent en raison directe de la diminution des globules.

Le défaut de réparation par les alimens, est porté à un de ses plus hauts degrés dans ces cas de cancer d'estomac où presque toutes les substances alimentaires sont rejetées, avant même d'avoir été élaborées. Dans un cas de ce genre, et sans qu'il y eût eu d'ailleurs de vomissement de sang, nous avons vu les globules, obéissant aux lois que nous avons indiquées, réduits au chiffre très bas de 49; la fibrine, dans ce même cas, abaissée aussi au-dessous de son chiffre normal, donnait 2. Les ma-

tériaux solides du sérum étaient aussi descendus au-dessous de leur moyenne.

Il ne faudrait pas croire d'ailleurs que l'altération organique, dont les parois de l'estomac étaient le siège, ait eu dans ce cas la part principale dans la diminution des globules et de la fibrine; nous pouvons prouver qu'il n'en était point ainsi, en citant deux autres cas de cancers de l'estomac, dans lesquels une plus grande quantité d'alimens pouvait encore être digérée, et dans lesquels aussi la composition du sang n'était plus ce que nous venons de le voir. Dans un de ces cas en effet, la fibrine avait conservé sa quantité normale ainsi que les globules; dans l'autre cas, les globules étaient déjà fortement diminués, et cependant la fibrine s'était élevée jusqu'à 4,8.

Nous terminerons ici ces considérations préliminaires, qui nous ont paru indispensables pour l'intelligence des détails qui vont suivre, et nous allons actuellement nous livrer à l'étude des altérations de composition du sang dans les quatre classes de maladies que nous avons indiquées.

CHAPITRE PREMIER.

MALADIES DANS LESQUELLES LA FIBRINE EST AUGMENTÉE.

Nous avons déjà signalé la nature des maladies dans lesquelles l'on trouve une augmentation constante et notable de ce principe. Celles où nous allons tout-à-tour étudier cette augmentation, sont le rhumatisme articulaire, la pneumonie, la bronchite capillaire, la pleurésie, la péritonite, l'érysipèle, l'amygdalite, la cystite, l'inflammation des ganglions lymphatiques. Nous devons comparer plusieurs de ces maladies, relativement à l'influence qu'elles peuvent exercer sur l'accroissement de la fibrine, à leur état aigu et à leur état chronique.

Nous terminerons ce chapitre par l'exposition d'un commencement de recherches, que nous avons besoin de poursuivre sur le degré et sur les conditions d'augmentation de la fibrine dans les tubercules pulmonaires.

ARTICLE Ier. *Rhumatisme articulaire.*

Nous avons examiné le sang chez 24 individus atteints de

cette maladie, et dans 53 saignées qui leur ont été pratiquées.

Parmi ces 24 malades, 14 étaient affectés de rhumatisme articulaire aigu, et 10 de rhumatisme soit sub-aigu, soit chronique.

§ 1. *Rhumatisme articulaire aigu.* — Chez les 14 malades atteints de cette forme de rhumatisme, la fibrine se montra constamment plus abondante qu'à l'état normal, tant qu'ils furent saignés pendant la grande intensité des douleurs, et pendant la durée de la fièvre. Chez ceux qui furent saignés après un notable amendement des douleurs et la disparition de la fièvre, nous trouvâmes la fibrine diminuée, bien que se conservant encore au-dessus de son type normal. Dans les cas enfin où, après un mieux passager, les douleurs reprenaient plus de vivacité et ramenaient la fièvre; la fibrine montait de nouveau vers un chiffre plus élevé.

Le maximum de fibrine, dans nos cas de rhumatisme articulaire aigu, a été 10,2, c'est-à-dire plus du triple de sa quantité moyenne.

Le minimum de fibrine dans ces mêmes cas, alors qu'il y avait encore des douleurs et de la fièvre, a été 4,1; ce chiffre n'a eu lieu qu'une seule fois.

Enfin, la quantité moyenne de fibrine a oscillé entre 7 et 8.

L'intensité et l'étendue des douleurs, nous ont paru exercer sur l'augmentation du chiffre de la fibrine, une influence bien plus puissante que l'époque de la maladie et que sa durée. Toutes choses étant égales d'ailleurs, la quantité de fibrine augmente donc avec douleurs et fièvre. Si le rhumatisme est très intense dès son début, on peut dès ce début trouver dans le sang autant de fibrine, qu'on en trouvera seulement plus tard, dans les cas où le rhumatisme n'acquiert que peu-à-peu un grand développement. Ainsi, dès le troisième jour, nous avons vu la fibrine déjà montée à 8.

Si, à la suite d'une saignée, le rhumatisme ne s'amende pas, la fibrine, malgré la perte de sang, reste la même ou augmente, et on la voit ainsi échapper à l'influence de la saignée et de la diète, tant que les douleurs et la fièvre ne diminuent pas. Ainsi nous avons trouvé le chiffre 10 en fibrine chez un individu qui, parvenu au treizième jour de son rhumatisme, avait déjà subi trois saignées.

Il peut arriver que, vers l'époque même de la convalescence, la fibrine, bien que devenue moins abondante, se conserve en excès pendant un certain temps, puis elle descend plus ou moins lentement vers son chiffre normal, et, de même que la diète ne l'avait pas empêchée d'augmenter pendant le summum de la maladie, de même l'alimentation ne l'empêche pas de diminuer, dès que la maladie diminue ou cesse.

Que si nous étudions maintenant ce qui arrive aux globules dans le rhumatisme articulaire aigu, ils se présenteront à nous avec des conditions précisément inverses de celles de la fibrine; ainsi, dans aucun cas, nous n'avons trouvé les globules élevés au dessus de leur quantité normale, et souvent, dès la première saignée, ils étaient descendus au dessous de leur moyenne. Il y avait, du reste, des cas où, dès le troisième jour du rhumatisme, le sang, tiré pour la première fois, contenait moins de globules que le sang extrait aussi pour la première fois le sixième et même le huitième jour de la maladie.

Mais une fois les saignées commencées, et le premier chiffre des globules constaté, un résultat invariable se montre et se maintient. On ne les voit pas, comme la fibrine, suivre, dans leur augmentation ou leur diminution, les oscillations mêmes de la maladie. La quantité de la fibrine n'était réglée que par celle-ci; la quantité des globules ne l'est que par l'abondance et la répétition des saignées.

Quant aux matériaux solides du sérum, ils n'ont présenté dans tous les cas de rhumatisme aigu aucune modification bien notable. L'eau de la première saignée a été souvent assez abondante, ce qui est en rapport avec le chiffre généralement assez bas des globules.

§ 2. *Rhumatisme articulaire sub-aigu et chronique.* — Nous avons examiné le sang chez dix individus atteints de cette forme de rhumatisme. Chez aucun, il n'y avait de fièvre, ou elle était très légère.

Chez ceux de ces dix malades, dont le rhumatisme était encore à l'état sub-aigu, soit que cette forme eût été primitive, soit qu'elle eût succédé à la forme aiguë, la fibrine n'avait plus le chiffre élevé qu'elle avait eu dans le rhumatisme fébrile; mais elle

se tenait encore au-dessus de sa moyenne, oscillant entre 4 et 5, et généralement plus près du second chiffre que du premier.

Enfin, chez ceux dont le rhumatisme affecta une forme tout-à-fait chronique, cette nouvelle condition de la maladie se masqua dans le sang par un retour complet de la fibrine à sa quantité normale.

Quant aux globules, ils présentèrent, dans ces deux formes de rhumatisme d'assez nombreuses variétés, tantôt restant dans les limites de leur état physiologique, tantôt diminuant, et cette diminution pouvant s'expliquer, soit par l'influence d'émissions sanguines antécédentes, soit, dans quelques cas, par l'existence d'un état anémique ou chlorotique; soit, dans un autre cas, par la coïncidence d'une cachexie saturnine, qui se traduit dans le sang, comme nous le verrons plus bas, par la diminution des globules. Dans un seul de ces cas, les globules s'élevèrent au chiffre très haut de 154,3, sans que l'individu qui l'offrit, âgé de vingt ans, nous présentât autre chose de particulier qu'une grande force de constitution: c'était là un de ces cas qui rentrent dans ceux dont nous avons parlé dans nos considérations préliminaires, et dans lesquels la grande abondance des globules, étrangère à la maladie, est en rapport avec la nature de la constitution individuelle.

Ainsi, à mesure que le rhumatisme s'éloigne de son état aigu, le sang perd de plus en plus tout caractère spécial, la fibrine, revenant à sa quantité physiologique, et les variétés de proportion des globules, des matériaux solides du sérum et de l'eau, dépendant de circonstances en dehors de la maladie elle-même.

ARTICLE II. *Pneumonie.*

Nos recherches sur l'état du sang dans cette maladie ont porté sur 20 malades et sur 52 saignées.

Dans tous ces cas sans exception, nous avons trouvé la fibrine augmentée. Son chiffre le plus élevé a été 10,5, comme dans le rhumatisme, et son chiffre le plus bas 4, comme aussi dans le rhumatisme; la quantité moyenne de fibrine a oscillé entre 7 et 8.

Nous avons rencontré trois fois le chiffre 4 en fibrine, sept

fois le chiffre 5, sept fois aussi le chiffre 6, onze fois le chiffre 7, treize fois le chiffre 8, neuf fois le chiffre 9, deux fois enfin le chiffre 10.

On voit par ce résumé à quel point considérable la fibrine peut s'accroître dans la pneumonie aiguë. Ce n'est point exceptionnellement que l'on rencontre les chiffres 6, 7, 8, 9. On les trouve, au contraire, dans le plus grand nombre des cas. On voit de plus que le rhumatisme articulaire aigu et la pneumonie nous ont présenté le même *maximum* et le même *minimum* de fibrine; mais, dans les intermédiaires, nous trouvons pour la pneumonie un plus grand nombre de chiffres de fibrine très élevés que pour le rhumatisme; de telle sorte qu'en prenant un nombre égal de ces deux maladies, on arriverait à ce résultat, que la pneumonie a produit une plus forte somme de fibrine que le rhumatisme.

Du reste, dans la pneumonie comme dans le rhumatisme, la fibrine croît avec l'intensité de la maladie, et décroît avec elle, et ce n'est pas le nombre de jours qui décide de l'élévation ou de l'abaissement du chiffre de ce principe.

On voit par les tableaux donnés à l'appui de ce Mémoire, que la fibrine peut se présenter, dans le cours d'une pneumonie, avec quatre conditions différentes. Elle peut rester stationnaire d'une saignée à l'autre, ce qui est rare, et ce qui arrive lorsque la maladie reste stationnaire elle-même. La fibrine peut aller toujours en augmentant, ce qui a lieu lorsque la maladie va en s'aggravant: elle peut, au contraire, offrir une diminution après chaque saignée, ce qui coïncide avec une tendance de la maladie vers la résolution; elle peut, enfin, présenter des oscillations d'augmentation et de diminution; et ce quatrième cas a lieu lorsque la maladie, au lieu de marcher d'un pas uniforme vers le bien ou vers le mal, présente des alternatives plus ou moins rapides d'exaspération et d'amendement.

Les globules, dans la pneumonie, se comportent absolument comme dans le rhumatisme. En quantité à-peu-près normale au début de la maladie, lorsqu'aucune circonstance, en dehors de la pneumonie, n'est venue agir sur eux, on les voit plus tard, et, malgré l'accroissement de la fibrine, aller en diminuant, à me-

sure que la diète s'est prolongée et que les saignées ont été répétées; puis, lorsqu'à l'époque de la convalescence, des alimens sont repris, une condition inverse s'établit dans le sang. La fibrine s'abaisse et les globules remontent.

Nous n'avons rien à dire de particulier sur les matériaux solides du sérum, non plus que sur l'eau, qui, le plus souvent assez peu abondante dans le sang de la première saignée, alla en augmentant, comme toujours, à mesure que la diète et les saignées firent baisser les globules. Le maximum de l'eau, dans le sang de la première saignée fut 818, et son minimum 770,5.

ARTICLE III. *Bronchite.*

§ 1. *Bronchite capillaire aiguë.*— Nous avons examiné le sang chez six individus atteints de cette maladie et dans neuf saignées.

Dans tous ces cas, qui étaient accompagnés de fièvre, nous avons retrouvé le caractère fondamental du sang du rhumatisme aigu et de la pneumonie, c'est-à-dire une augmentation de la fibrine; mais cette augmentation, bien qu'encore considérable, ne l'était pas autant que dans ces deux maladies. Son maximum a été 9,3 et son minimum 5,7. Sa moyenne a oscillé entre 6 et 7.

Rien de spécial à dire pour les globules qui restèrent assujettis aux mêmes lois que dans le rhumatisme et la pneumonie. Dans deux cas toutefois ils donnèrent un chiffre d'une élévation remarquable (148,8 dans l'un et 139,6 dans l'autre). Nous n'avons rien à dire du second de ces deux cas, sur lequel, par une exception malheureuse, nous n'avons recueilli aucune note. La première mérite de nous arrêter un instant.

Ce cas est, en effet, relatif à un individu qui, lors de son entrée à l'hôpital, présentait plusieurs symptômes qui rappelaient ceux d'une fièvre typhoïde commençante. Or, nous verrons plus tard que, dans la fièvre typhoïde, les globules ont souvent une remarquable tendance à dépasser de beaucoup leur chiffre normal; cependant, le lendemain, une deuxième saignée ayant été pratiquée, nous ne trouvâmes plus que 110 de globules. Ainsi, en vingt-quatre heures, le sang avait perdu 38 en globules; mais, en même temps l'aspect typhoïde de la maladie avait disparu, et,

au contraire, la bronchite, devenue l'affection principale, avait cru en intensité et en étendue. Cet accroissement de la phlegmasie bronchique s'était masqué dans la fibrine, qui, marchant en sens inverse des globules, était montée du chiffre 7 au chiffre 9.

§. 2. *Bronchite chronique avec emphysème pulmonaire.* — Si la bronchite n'a plus pour siège spécial les ramifications les plus fines des canaux aérifères, si surtout, quel que soit son siège, elle ne s'accompagne plus de fièvre; si elle se montre sous forme chronique, le sang cesse de contenir un excès de fibrine, et il n'offre plus aucun caractère particulier. Il en est encore ainsi dans les cas mêmes où la bronchite chronique se trouve compliquée d'un emphysème pulmonaire.

ARTICLE IV. *Pleurésie.*

Le sang des malades atteints de pleurésie peut présenter des différences, suivant qu'on l'examine dans l'un ou l'autre des cas suivans :

Premier cas. Pleurésie à son début, sans qu'il y ait encore d'épanchement formé.

Nous avons trouvé, dans deux cas de ce genre, la fibrine augmentée de quantité donnant 5,8 dans un cas et 5,9 dans l'autre.

2e *cas.* Pleurésie encore récente, mais avec épanchement formé.

Dans huit cas de ce genre, nous avons encore constaté une augmentation de fibrine, qui variait entre 4 et 6.

3e *cas.* Epanchement pleurétique ancien; absence de fièvre.

Dans quatre cas de ce genre ou à la suite d'une pleurésie suffisamment caractérisée, un liquide était resté épanché dans la plèvre depuis deux à quatre mois, la fibrine était encore augmentée, mais moins que dans les cas précédens, n'arrivant jamais jusqu'au chiffre 5, offrant pour minimum un peu plus de 3,5, dépassant le chiffre 4 dans trois cas, et atteignant pour maximum 4,8.

Ainsi, dans toute pleurésie avec ou sans épanchement, ancienne ou récente, avec ou sans fièvre, l'on trouve une augmentation de la fibrine; mais cette augmentation est plus considérable dans

la forme aiguë et pyrétique de la maladie. C'est avant que l'épanchement n'ait lieu, que nous avons trouvé le chiffre le plus élevé de fibrine, et toutefois, dans ce cas même, elle ne s'est jamais élevée aussi haut que dans le rhumatisme, la pneumonie et la bronchite capillaire.

Quant aux globules, ils ne dépassèrent jamais (sauf dans un seul cas) les limites de leur quantité normale, s'y maintinrent très souvent, et parfois descendirent au dessous. Dans ce dernier cas se trouvait une femme âgée de quarante-quatre ans, qui n'avait que 68,3 en globules, et qui était d'une faiblesse telle, qu'elle tombait en défaillance, dès qu'elle essayait de se lever, et cependant elle avait 5 en fibrine. Dans tous ces cas d'ailleurs, nous vîmes les globules obéir à leurs lois ordinaires de décroissement.

Rien de notable dans les matériaux solides du sérum. L'eau offrit comme minimum 763, et comme maximum 845. Ce dernier cas eut lieu chez la femme qui n'avait que 68 en globules.

ARTICLE V. *Péritonite aiguë.*

Nous avons examiné le sang dans cette maladie chez quatre individus, auxquels nous avons fait pratiquer huit saignées, et ces analyses sont venues confirmer les résultats obtenus dans les maladies précédentes. Ici encore elles ont donné le fait capital de l'augmentation de la fibrine.

L'un de ces malades était atteint de péritonite simple; les trois autres de métro-péritonite. Deux fois la mort eut lieu, et nous constatâmes l'existence d'une vaste collection de pus dans le bassin.

La fibrine présenta pour maximum le chiffre 7,2, et se maintint généralement entre 5 et 6. Deux fois cependant elle descendit plus bas, une fois à 3,6 et une autre fois à 3,8; mais nous pûmes nous rendre compte de ces deux exceptions. Dans le premier de ces deux cas, en effet, le sang fut examiné à une époque où la malade, réduite au dernier degré du marasme, était déjà fort loin du début de sa péritonite, dont il restait comme trace, une collection purulente dans le bassin. Ce cas rentrait donc dans celui de ces épanchemens pleurétiques déjà anciens, où nous ne trouvions non plus dans le sang qu'un chiffre peu élevé de fibrine.

Le second cas nous paraît très digne d'attention, et nous devons le citer avec quelques détails.

Une femme, à la suite d'une suppression de règles, fut prise vers l'hypogastre de douleurs vives qui, par leur siège et leur nature, nous parurent être le produit d'une simple congestion utérine : elle n'avait point de fièvre. Le sang que nous lui fîmes tirer alors présenta une quantité à-peu-près normale de fibrine, un peu supérieure toutefois (3,8) ; cependant, deux jours après, les douleurs utérines étant devenues beaucoup plus vives, nous la fîmes saigner de nouveau. Le sang, cette fois, avait d'autres qualités. Sa fibrine était montée à 4,7. Cette rapide augmentation de fibrine nous frappa, et, bien qu'il n'y eût pas encore de fièvre, nous soupçonnâmes dès ce moment qu'il y avait là plus qu'une simple hypérémie de l'utérus. Le lendemain, en effet, tous les signes d'une métro-péritonite existaient. Une troisième saignée fut pratiquée, et nous trouvâmes la fibrine encore montée, marquant le chiffre 6. Les symptômes s'amendèrent peu-à-peu à la suite de cette dernière saignée.

Ainsi, dans ce cas, notre diagnostic se déduisit de l'examen du sang, et le passage de la simple hypérémie à l'état appelé phlegmasique, se traduisit nettement par l'augmentation progressive du chiffre de la fibrine.

Les globules, dans ces huit saignées de péritonite, suivirent toujours la même loi : partant d'un chiffre inégal à la première émission de sang, ils allèrent en diminuant aux saignées suivantes, et leur diminution fut constamment en raison directe de la quantité de sang perdu, de la rigueur de la diète, et de la longueur de la maladie, qui est aussi une cause puissante d'épuisement.

Article VI. *Amygdalite.*

Nous avons examiné le sang, dans cette maladie, chez quatre individus et dans six saignées.

Dans trois de ces cas, l'amygdalite était aiguë, et accompagnée d'un mouvement fébrile intense. Dans l'un d'eux, l'amygdale devint le siège d'un abcès, et dans l'autre, elle se recouvrit d'une exsudation pseudo-membraneuse.

Dans ces trois cas, le sang nous présenta un excès de fibrine; une seule fois, ce principe ne subit qu'une légère augmentation, dépassant à peine 4; mais l'amygdalite n'était encore qu'au second jour, et dès le lendemain, la fibrine s'était élevée davantage, elle s'était élevée à 6,4; dans les quatre autres saignées, elle varia entre 5 et $\frac{1}{2}$.

Nous ne dirions rien des globules, qui n'offrirent que leurs variations ordinaires, si nous n'avions à faire remarquer le chiffre assez bas (90) qu'ils présentèrent chez un de ces malades, chiffre dont nous pûmes nous rendre compte par l'influence des préparations de plomb auxquelles le malade était depuis longtemps soumis.

Dans un quatrième cas, l'amygdalite était chronique, et nous trouvâmes la fibrine revenue à sa quantité physiologique, mais toutefois conservant encore une légère tendance à la dépasser, elle était à 3,8.

Article VII. *Erysipèle.*

Nous avons examiné le sang de huit saignées pratiquées chez cinq malades, dont quatre étaient atteints d'un érysipèle de la face, et le cinquième d'un érysipèle phlegmoneux de la jambe.

Dans sept de ces cas, la fibrine était notablement augmentée, donnant trois fois près de 5, trois autres fois 6, et une autre fois 7. Dans tous ces cas, il y avait une fièvre intense.

Dans un autre cas, l'érysipèle, beaucoup plus léger quant à son intensité et à sa durée, marcha aussi avec un mouvement fébrile plus faible et plus court que dans les sept autres cas. Eh bien! dans ce huitième cas, la fibrine donna seulement 3,6, se trouvant ainsi, par sa quantité moindre, en rapport exact avec la moindre intensité des symptômes locaux et généraux. Une autre circonstance est ici digne d'attention : dans ce cas précisément où la fibrine fut à son minimum, les globules montèrent au contraire à un chiffre beaucoup plus élevé, celui de 139,4; mais dans ce cas, l'érysipèle avait sévi chez une femme remarquable par la force de sa constitution, qui se nourrissait habituellement bien, et qui avait à peine cessé de prendre des alimens la veille du jour où on la saigna. Ici donc, maladie légère,

peu de fibrine, beaucoup de globules. Dans un autre de nos cas c'est l'inverse : le travail phlegmasique est plus intense, la fibrine a acquis plus du double de sa quantité moyenne : 7 à la première saignée et 6,1 à la seconde ; et, bien que la première saignée fût pratiquée dès le deuxième jour de l'érysipèle, les globules ne donnent que 5,9, et à la seconde saignée, faite le lendemain, ils sont tombés à 64,4 ; mais la malade, scrofuleuse depuis son enfance, avait un aspect anémique, et sa constitution était détériorée. Ainsi donc, le chiffre 139,4 des globules dans un cas, celui de 64,4 dans un autre, n'avaient point de rapport avec l'érysipèle. Avec cette quantité si différente de globules, l'inflammation cutanée s'était également développée, plus intense même, et plus persistante, dans le cas où le sang s'était montré si pauvre en globules. Certes, à qui méditera sur de pareils faits, il ne paraîtra plus possible de faire dépendre de la plus grande masse du caillot, essentiellement formé par les globules, la disposition au développement des maladies qu'on appelle des inflammations.

Article VIII. *Phlegmasies diverses.*

Chez un homme qui entra à l'hôpital avec tous les signes d'une vive inflammation de la vessie, nous trouvâmes dans le sang un excès de fibrine, comme le montre l'analyse suivante : fibrine, 5,4 ; globules, 111,4 ; matériaux solides du sérum, 97,4 ; eau, 785,8.

Une femme, saignée deux fois dans le cours d'une maladie de Bright, n'offre de fibrine que la quantité normale ; tout-à-coup, les ganglions lymphatiques du cou s'enflamment et suppurent : on la saigne de nouveau, son sang contient 5 en fibrine (au lieu de 3).

Un jeune homme, atteint de scarlatine, n'offre que 3 en fibrine dans le sang qui lui est tiré pendant le fort de l'éruption. Pleinement convalescent, il est atteint de nombreux furoncles, qui lui donnent un peu de fièvre ; nous le faisons saigner, et nous trouvons dans son sang plus de fibrine que la première fois, 4 au lieu de 3.

ARTICLE IX. *Tubercules pulmonaires.*

Quelle que soit la période des tubercules pulmonaires à laquelle on examine le sang, on constate une tendance à l'augmentation de la fibrine et à la diminution des globules ; mais l'élévation du premier de ces élémens, et l'abaissement du second, ne sont pas également marqués à toutes les phases de cette maladie.

Tant que les tubercules sont encore à l'état de crudité, la fibrine ne présente qu'une augmentation peu considérable, dont la moyenne nous semble pouvoir être représentée par le chiffre 4. Alors la diminution des globules, bien que manifeste, n'est pas encore très grande.

Lorsque les tubercules commencent à se ramollir, la fibrine offre un chiffre plus élevé, dont la moyenne est 4,5 ; les globules continuent à descendre.

Enfin, lorsque le poumon est creusé de cavernes, la fibrine croît encore, donnant pour moyenne le chiffre 5, fournissant assez souvent 5,5, et s'élevant une seule fois jusqu'à 5,9. Ainsi sa plus grande élévation est loin d'avoir jamais égalé la moyenne de fibrine dans la pneumonie.

Toutefois, lorsque la tuberculisation pulmonaire a réduit le malade au dernier degré de marasme, la fibrine commence à obéir à la loi de décroissement des autres matériaux du sang, et elle descend au-dessous de son chiffre normal : nous l'avons vu, en cas pareil, ne plus donner que 2,1 ; mais c'est là une exception dont nous avons trouvé des analogues pour d'autres cas, et dont nous pouvons nous rendre compte.

En principe général, il nous a paru qu'on pouvait établir que le plus grand excès de fibrine, dans le sang des phthisiques, se produisait surtout vers l'époque où un mouvement fébrile continu venait à s'établir.

Marchant en sens inverse de la fibrine, les globules, dans cette dernière période de la phthisie, deviennent de moins en moins abondans. Pendant la durée du premier degré de la maladie, ils s'étaient maintenus au-dessus de 100, n'atteignant jamais, toutefois, leur quantité moyenne ; dans le second degré, on les trouve

généralement abaissés au-dessous du chiffre 100; enfin, dans le troisième degré, leur quantité, dans la majorité des cas, devient encore moins considérable. Toutefois, même dans ce troisième degré, nous n'avons pas vu les globules descendre plus bas que le chiffre 83, diminution notable sans doute, mais qui est loin d'être celle qu'on trouve dans la chlorose, et qu'on aurait pu croire *à priori* devoir être plus considérable, en raison des altérations profondes éprouvées par le poumon, et des obstacles que ces altérations doivent apporter dans l'accomplissement de l'hématose.

Les matériaux solides du sérum ont varié, chez nos phthisiques, entre 65,1 et 105,4. Le chiffre 65,1 fut donné par le phthisique qui, par exception, ne donna que 2 en fibrine.

L'eau fut d'autant plus abondante, que le sang fut examiné à une époque plus avancée de la maladie : elle varia entre 775,0 et 845,8.

REMARQUES GÉNÉRALES.

Il résulte des faits énoncés dans le chapitre qu'on vient de lire, que toute inflammation aiguë introduit dans l'économie une disposition particulière en vertu de laquelle une grande quantité de fibrine se forme rapidement au sein de la masse sanguine. L'exactitude de cette conclusion, qui touche de si près à la question de la nature du travail phlegmasique, se trouve confirmée par l'étude des propriétés de la fibrine en pareille circonstance. En effet, dans les inflammations aiguës intenses (surtout quand on agit sur une troisième ou quatrième saignée), on est frappé des caractères nouveaux qu'a pris la fibrine, qui a pris une grande ressemblance avec la fibrine des jeunes animaux; il semble donc que ce soit là de la fibrine de nouvelle formation. Nous nous réservons de développer ce sujet dans un travail spécial sur le phénomène de la coagulation du sang et de la formation de la couenne.

(*Suite et fin dans le volume XV.*)

ERRATUM.

Page 320, dernière ligne, *au lieu de* : qui s'articule elle-même ou dans une petite cavité, *lisez:* qui s'articule elle-même dans une petite cavité.

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS CE VOLUME.

ANIMAUX VERTÉBRÉS.

Recherches sur les modifications de proportion de quelques principes du *sang* dans les maladies, par MM. ANDRAL et GAVARRET. 361
Description anatomique du *Lepidosiren paradoxa*, par D. Ph. L. M. BISCHOFF. 116
Remarque sur les affinités naturelles du *Lepidosiren*, par M. MILNE EDWARDS. 159
Observations sur la structure et le mode d'accroissement des *écailles des poissons*, et réfutation des objections de M. MANDL, par M. AGASSIZ. . 97
Nouvelles observations sur l'*organe électrique* du Silure électrique, par M. VALENCIENNES. 241

ANIMAUX ARTICULÉS.

Observations sur certains *insectes* qui attaquent les bois employés dans les constructions, par M. AUDOUIN 39
Histoire des métamorphoses de l'*Elater rhombeus*, par M. LÉON DUFOUR. 41
Observations sur quelques larves xylophages, par M. EDOUARD PERRIS. . 81
Histoire des métamorphoses du *Buprestis chrysostigma*, par M. LÉON DUFOUR 111
Histoire des métamorphoses et de l'anatomie des *Mordelles*, par M. LÉON DUFOUR 225
Observations sur l'accouplement du *Cyclops castor*, par M. SIEBOLD . . . 26
Note sur l'*Ourozeukte*, nouveau genre de Crustacé isopode et sur les changemens de forme qu'il éprouve pendant le jeune âge, par M. MILNE EDWARDS. 162
Mémoire sur les *Tardigrades*, par M. DOYÈRE. 269

MOLLUSQUES ET ZOOPHYTES.

Description de quelques *Mollusques fossiles* nouveaux des terrains infrà-jurassiques et de la craie compacte inférieure du midi de la France, par M. MARCEL DE SERRES. 5
Observations sur les *Mollusques* marins, terrestres et fluviatiles des îles Séchelles et des Amirantes, par M. H. DUFO . . . . . 45 et 166
Quelques observations sur les *Polypes* d'eau douce, par P. J. VANBENEDEN. 222

MÉLANGES.

Idées sur la classification des animaux, par M. le professeur OKEN. . . . 247
Prix proposés par l'Académie des Sciences 244

TABLE DES MATIÈRES PAR NOMS D'AUTEURS.

AGASSIZ. — Observations sur la structure et le mode d'accroissement des *écailles* des poissons, et réfutation des objections de M. MANDL..... 97

ANDRAL et GAVARRET. — Recherches sur les modifications de proportion de quelques principes du sang dans les maladies..... 361

AUDOUIN. — Observations sur certains *insectes* qui attaquent les bois employés dans les constructions..... 39

BISCHOFF. — Description anatomique du *Lepidosiren paradoxa*..... 116

DOYÈRE. — Mémoire sur les *Tardigrades*. 269

DUFO. — Observations sur les *Mollusques* marins, terrestres et fluviatiles des îles Séchelles et Amirantes.... 45 et 166

DUFOUR (LÉON). — Histoire des métamorphoses de l'*Elater Rhombeus*... 41

— Histoire des métamorphoses du *Buprestis Chrysostigma*..... 111

— Histoire des métamorphoses et de l'anatomie des *Mordelles*..... 235

EDWARDS (MILNE). — Remarques sur les affinités naturelles du *Lepidosiren*.... 159

— Note sur l'*Ourozeukte*, nouveau genre de Crustacés isopodes et sur les changemens de forme qu'il éprouve pendant le jeune âge..... 112

GAVARRET. *Voyez* ANDRAL.

MARCEL DE SERRES. — Description de quelques fossiles nouveaux (genres *Tysoa* et *Nisea*) du midi de la France. 5

OKEN. — Idées sur la classification des animaux..... 247

PERRIS. — Observations sur quelques *larves xylophages*..... 81

SIEBOLD. — Observations sur l'accouplement du *Cyclops castor*..... 26

VALENCIENNES. — Nouvelles observations sur l'*organe électrique* du silure électrique..... 241

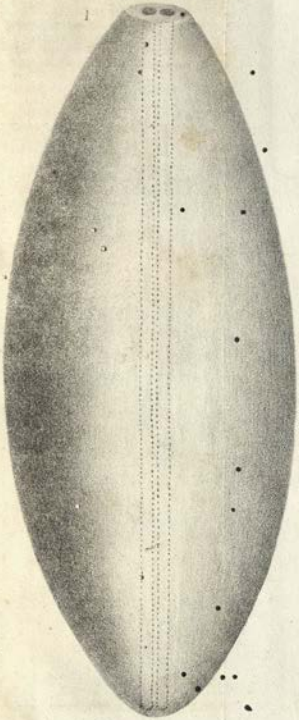
VANBENEDEN. — Observations sur les *Polypes* d'eau douce..... 222

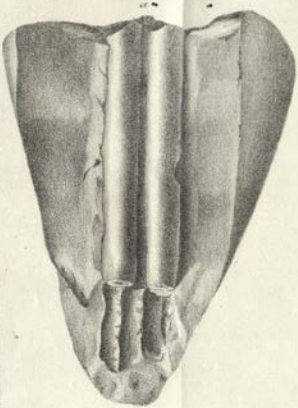
TABLE DES PLANCHES

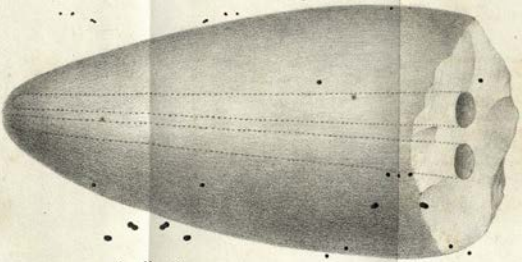
RELATIVES AUX MÉMOIRES CONTENUS DANS CE VOLUME.

1. *Tysoa siphonalis.*
2. *Nisea.*
3. A. Larves xylophages. — B. Larves de l'*Elater rhombeus* et du *Buprestis Chrysostigma.*
4. Structure des écailles.
5. A. Ecailles. — B. Tubes spermatiques du *Cyclops*. — C. Ourazeukte.
6. *Lepidosiren paradoxa.*
7. 8. 9. 10. Anatomie du *Lepidosiren paradoxa.*
11. Métamorphoses des *Mordelles.*
12. Genre *Emydium.*
13. Genre *Milnesium.*
14. Genre *Macrobiotus.*
15. Système digestif des Tardigrades.
16. Système reproducteur.
17. Système nerveux et système musculaire, série ventrale.
18. Système musculaire, série latérale.
19. Système musculaire, série latérale et dorsale.

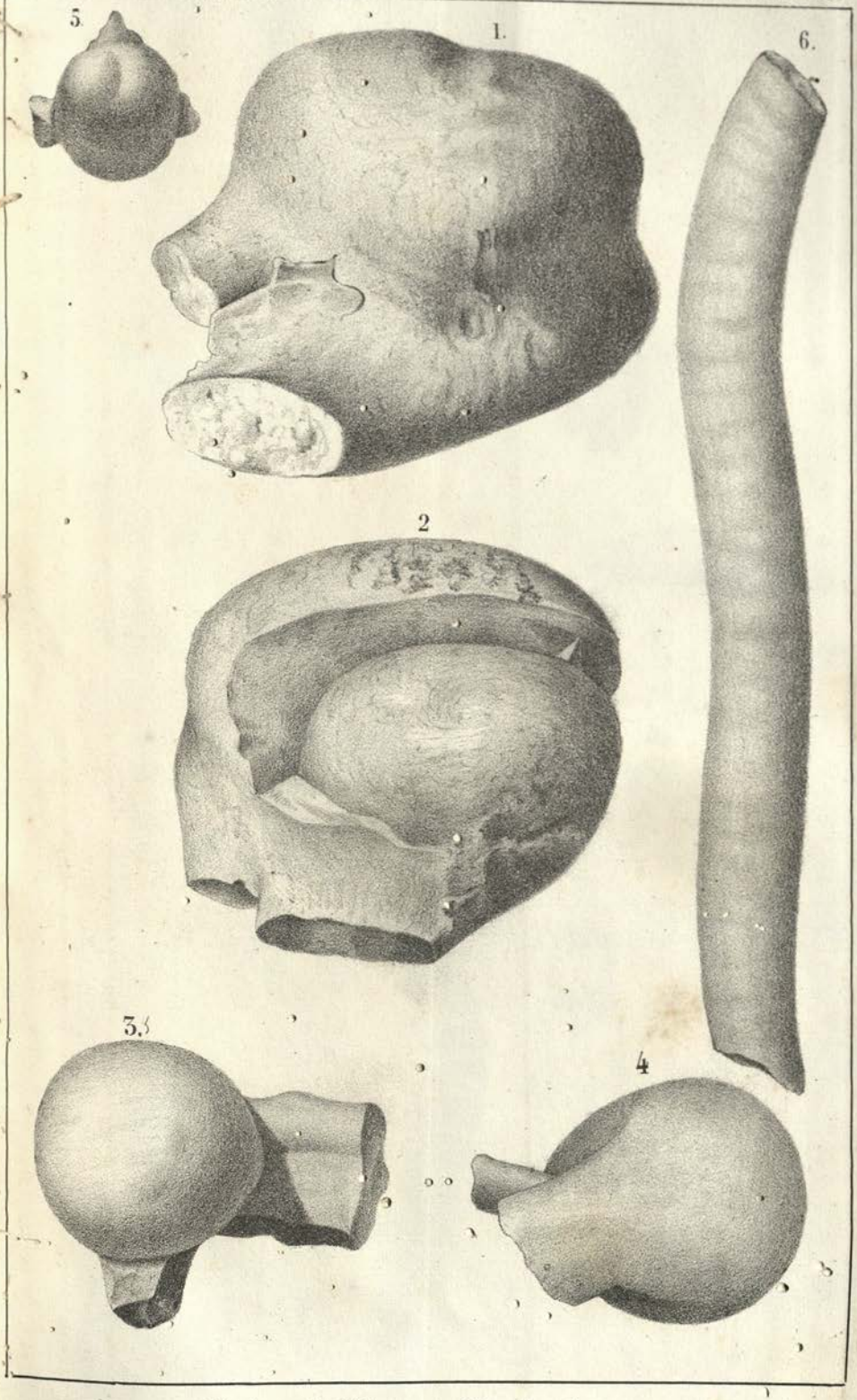
FIN DE LA TABLE DU QUATORZIÈME VOLUME.



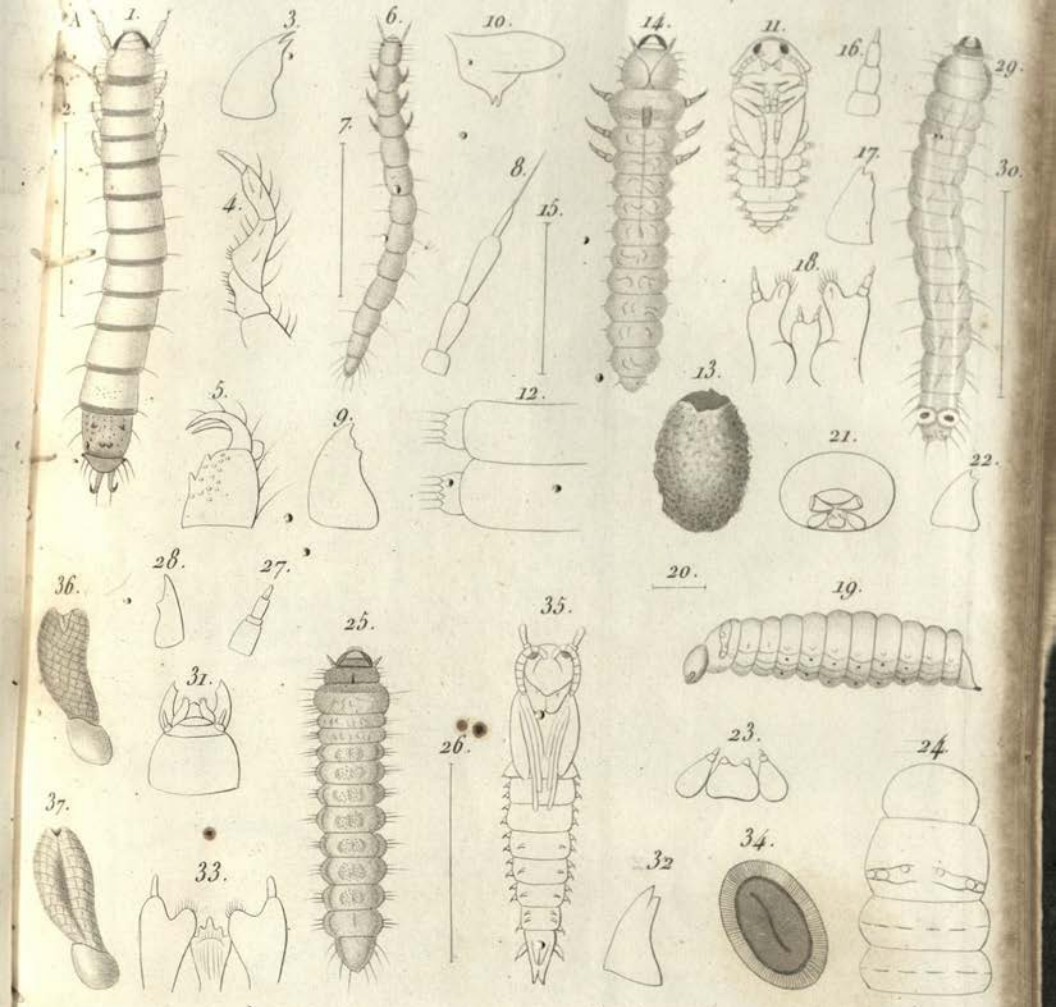


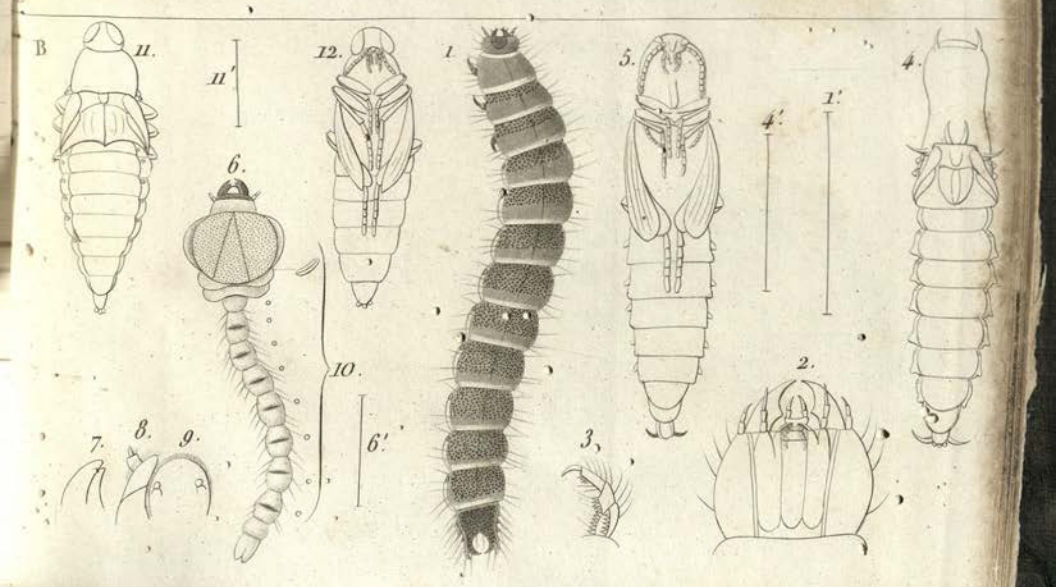


Tisoa Siphonalis

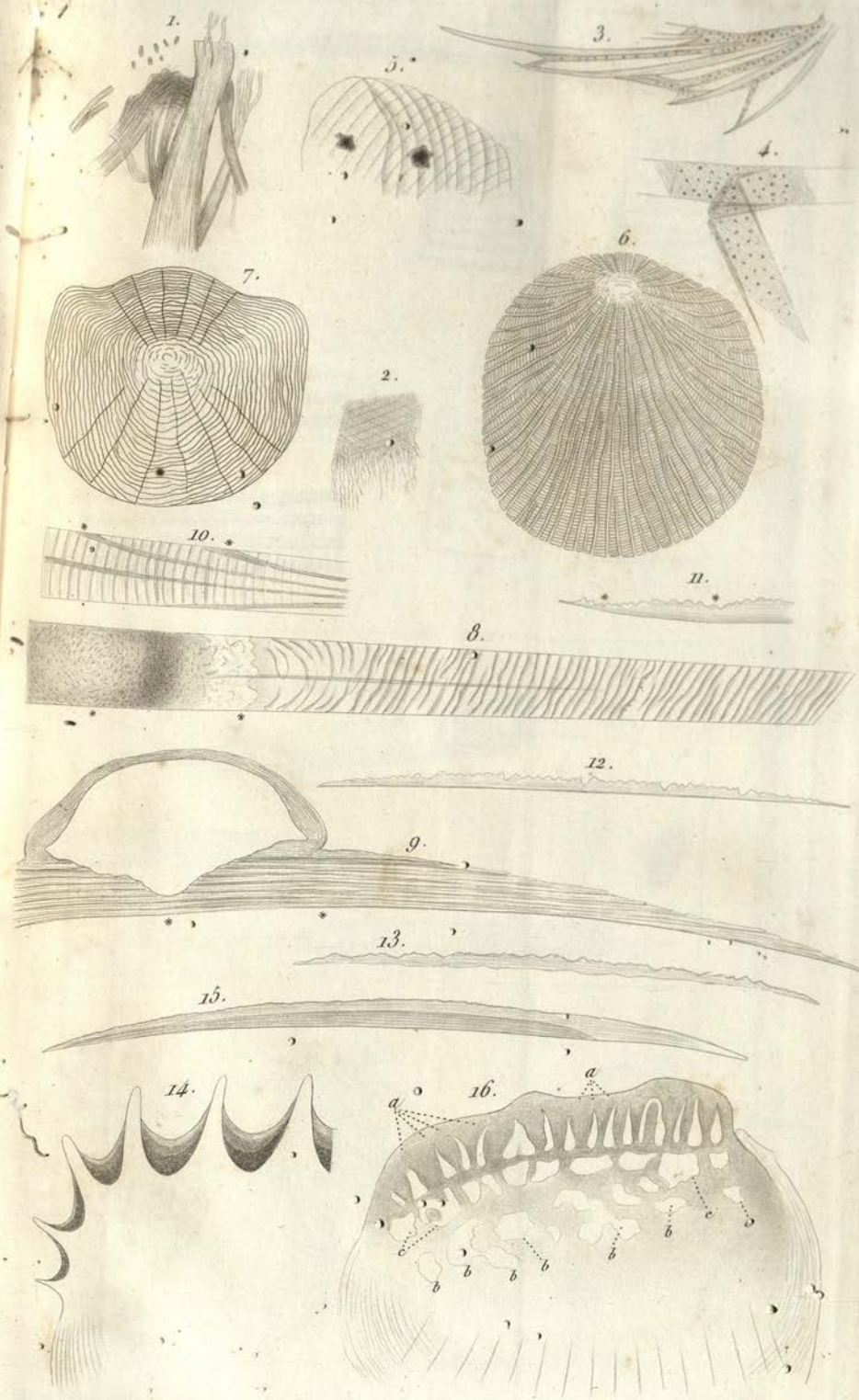


Niséa tubulifera et N. simplex.

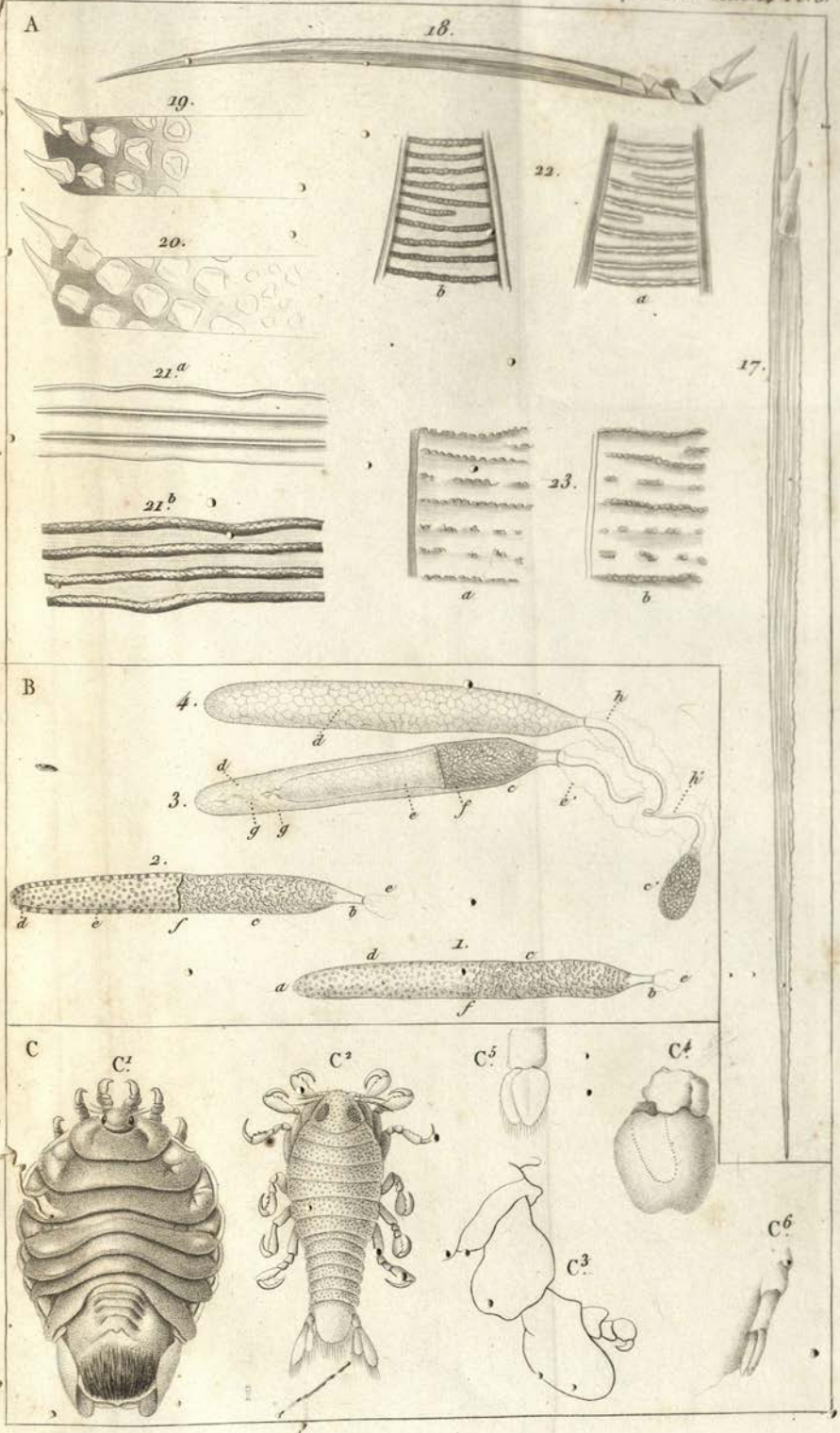




B. Larves de l'Elater rhombus et du Buprestis chrysostigma

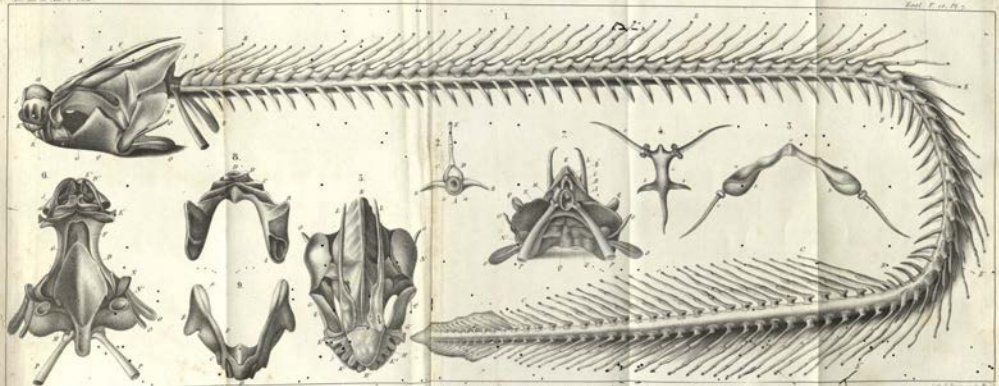


Structure des écailles

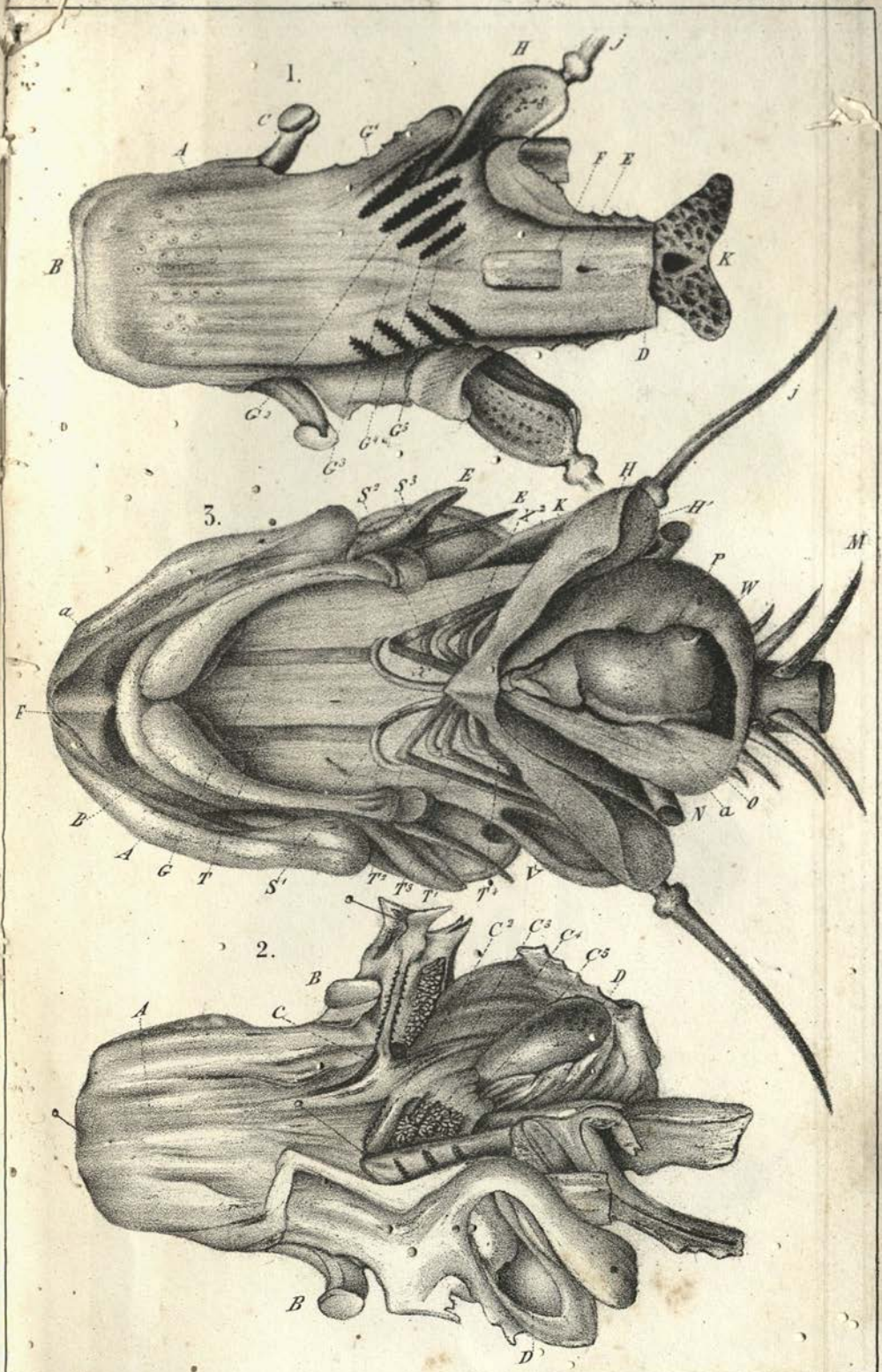


A. *Structure des écailles* B. *Tubes spermatiques des Cyclops* C. *Ouroxeukte*

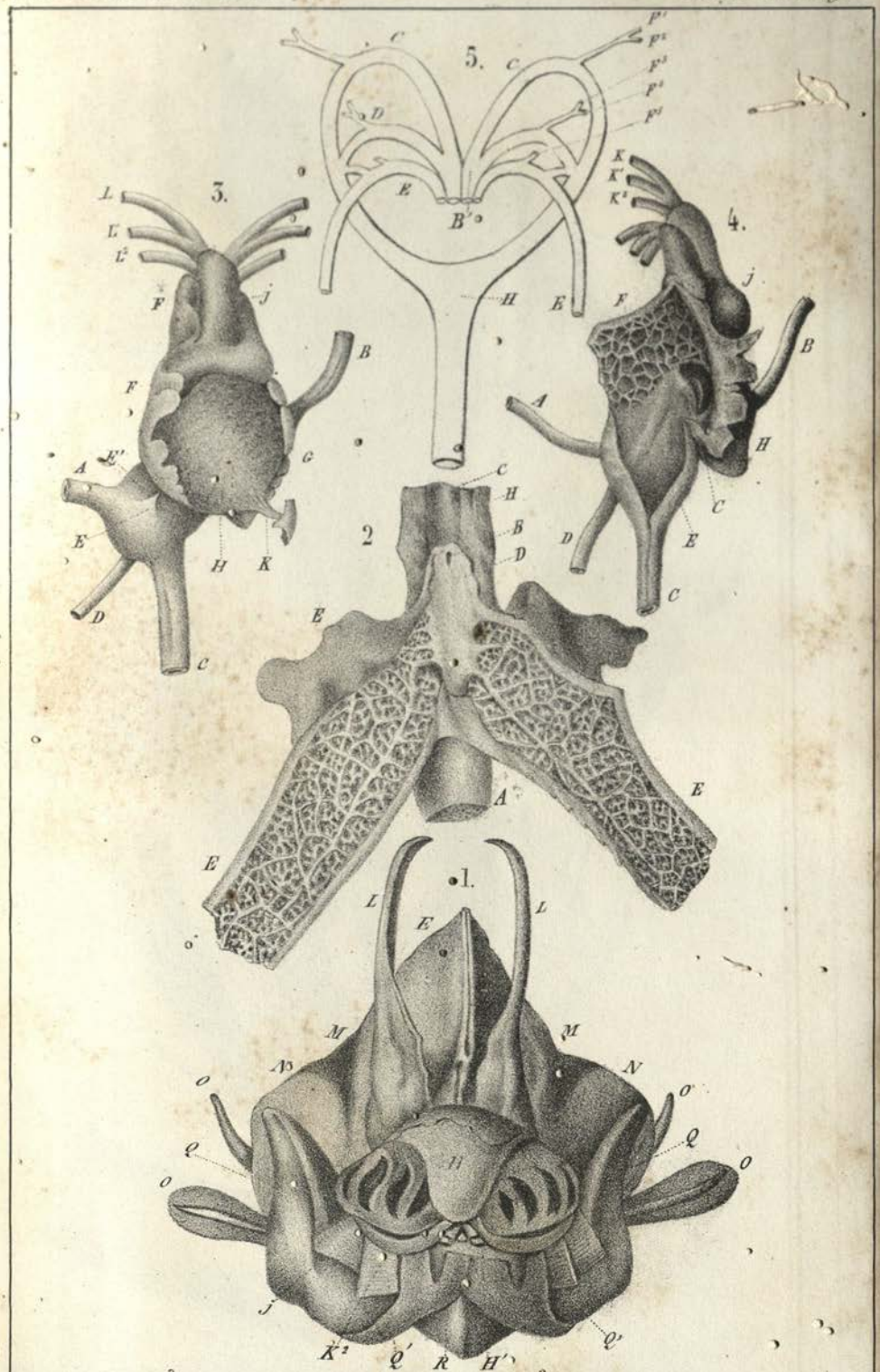
Lepidosiren Paradoxa.



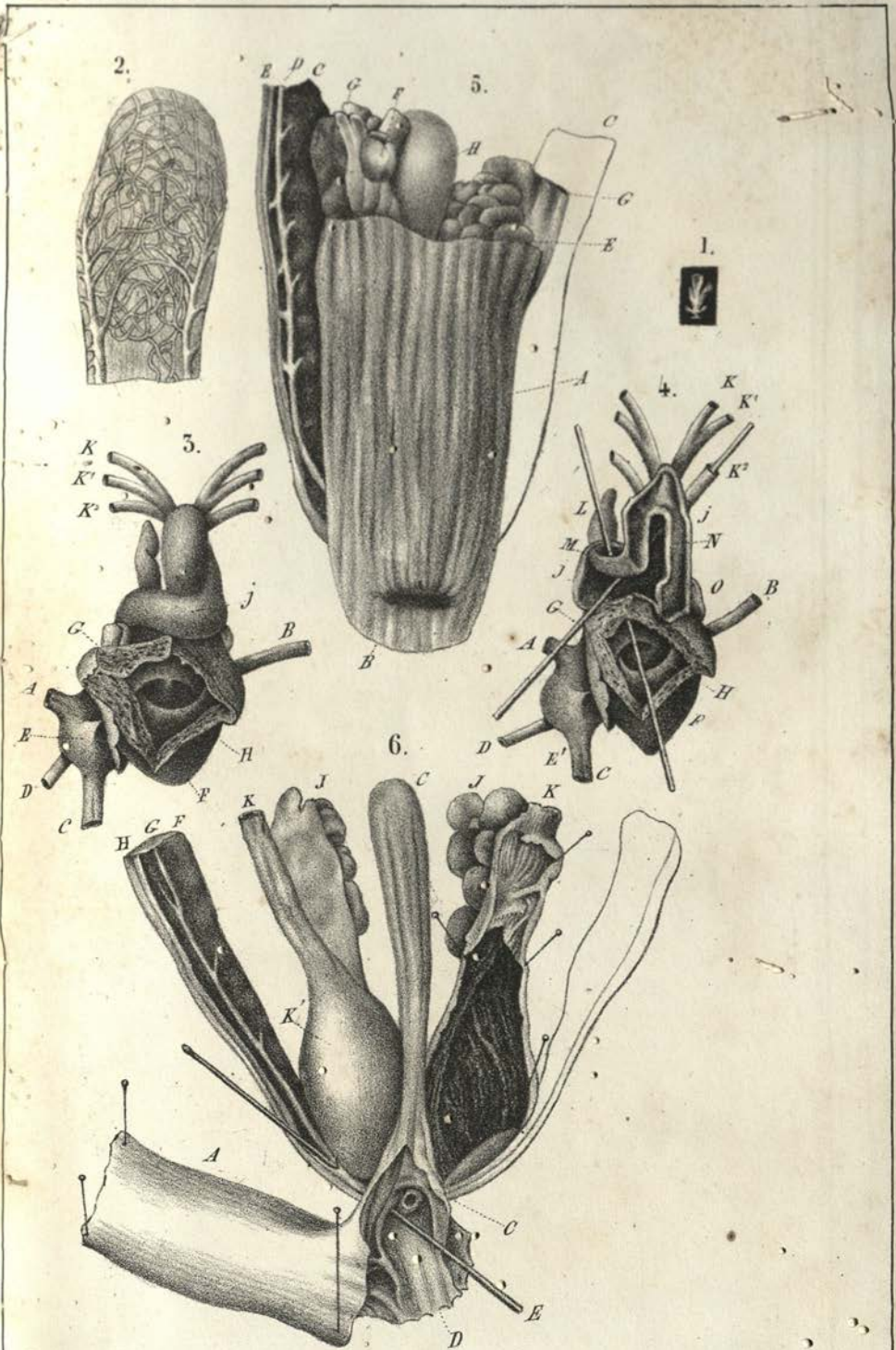
Anatomie des Lépidosiren paradoxa.



Anatomie du Lepidosiren paradoxa.

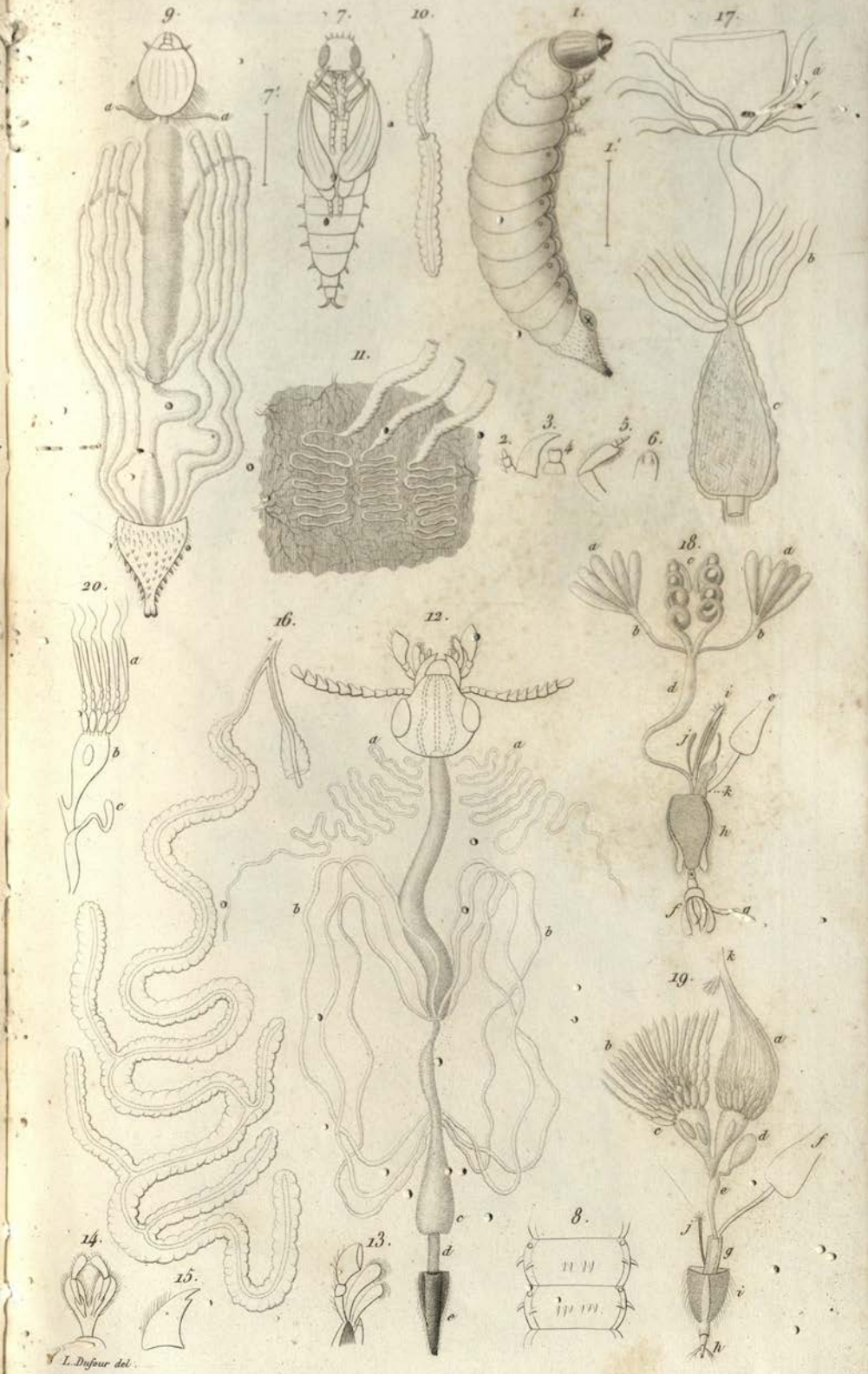


Anatomie du Lepidosiren paradoxa.



Anatomie du Lepidosiren paradoxa.

Lith. P. Bineteau r. des Maçons S.3

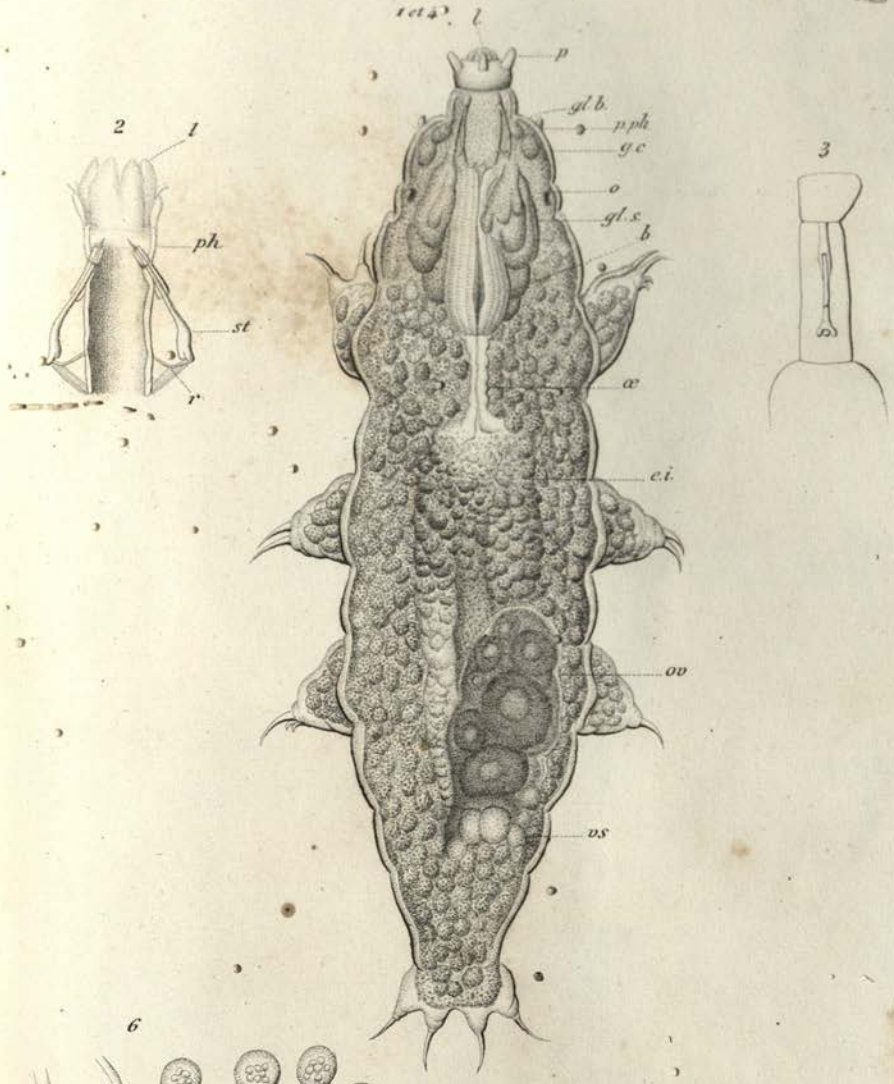


Métamorphoses et organisation des Mordelles

Gravé s. pierre par E. de Laplante

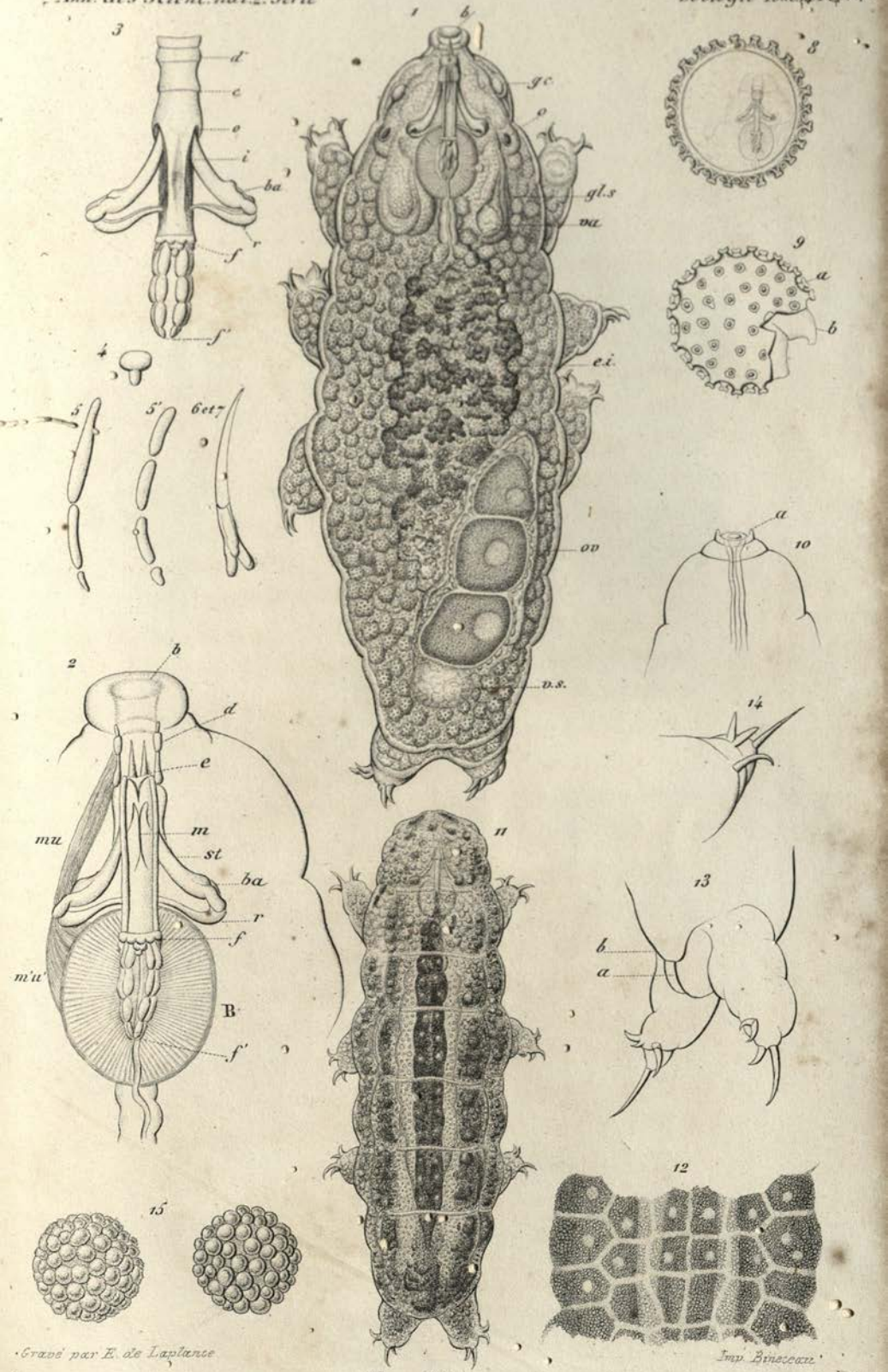
Emydies.

Imp. Bineteau



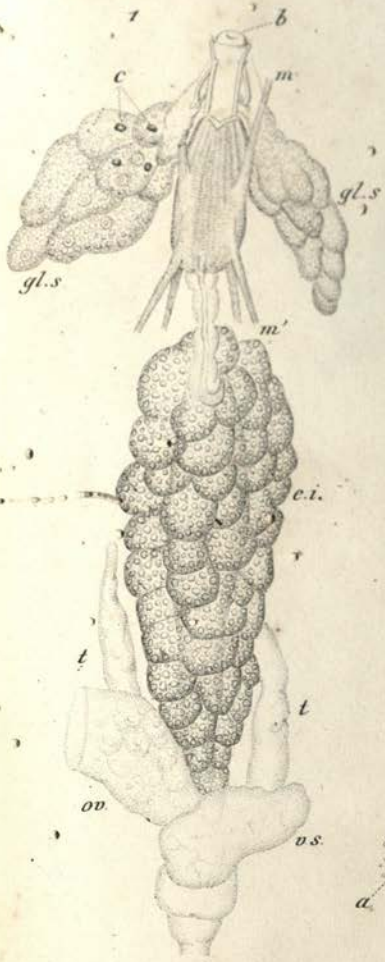
Gravé par E. de Laplante

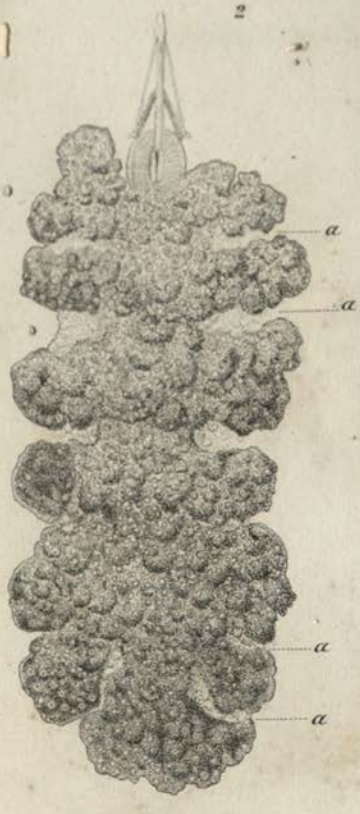
Milnesie Tardigrade

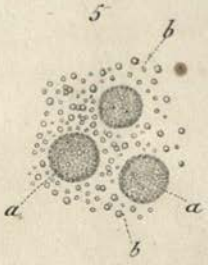


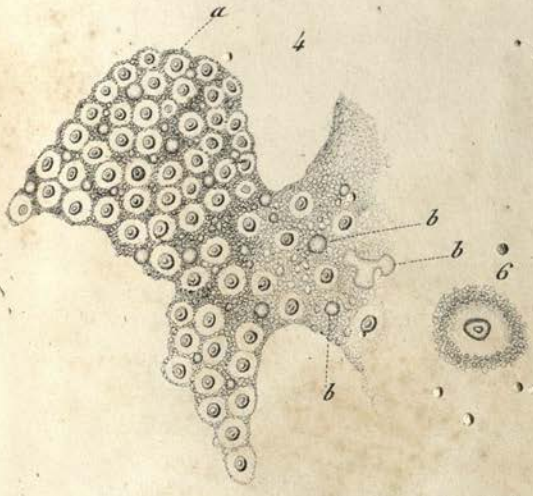
Gravé par E. de Laplante — Imp. Bineteau

Macrobiotes









Gravé par de Laplante

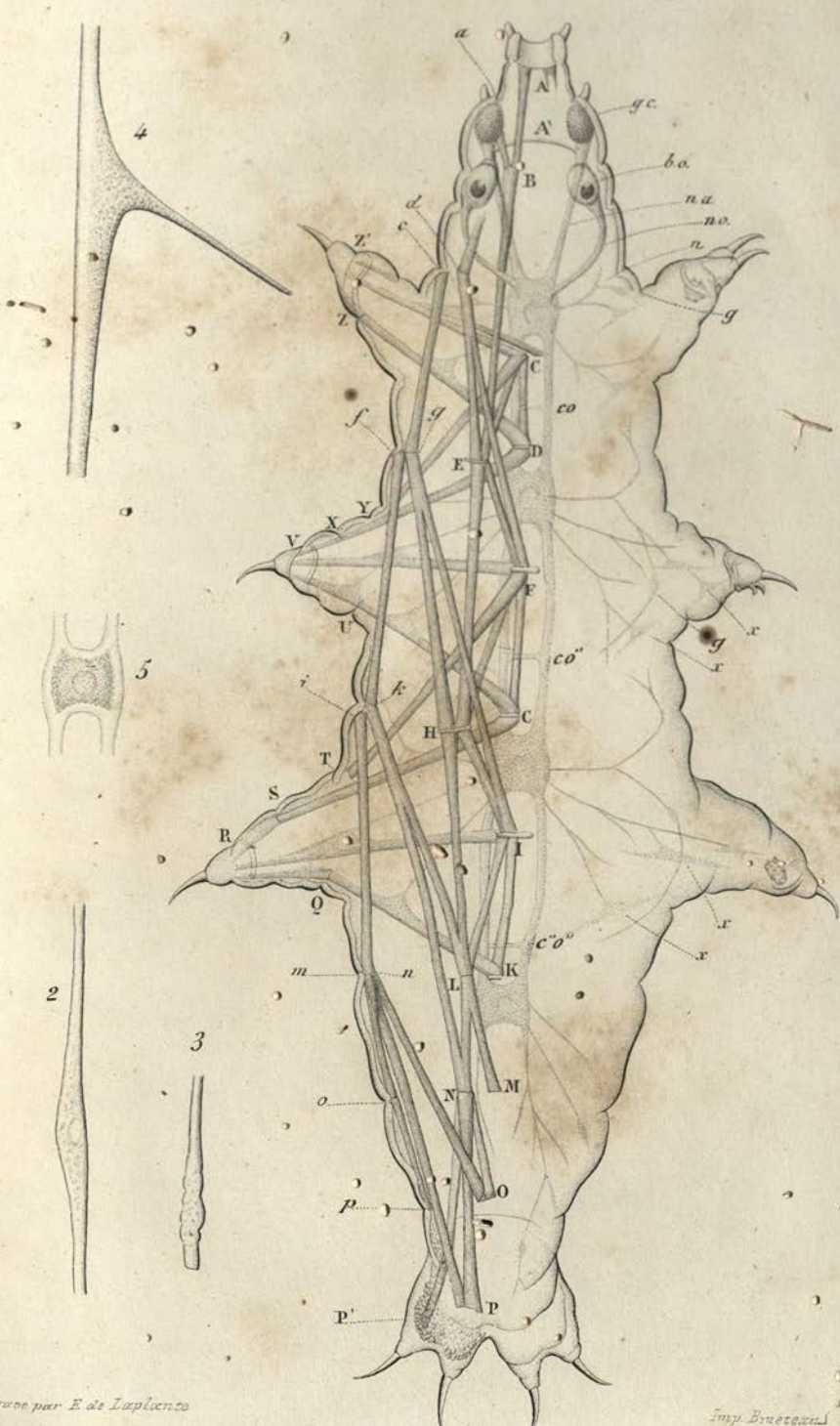
Système digestif

Imp Bineteau

Gravé par E. de Laplante

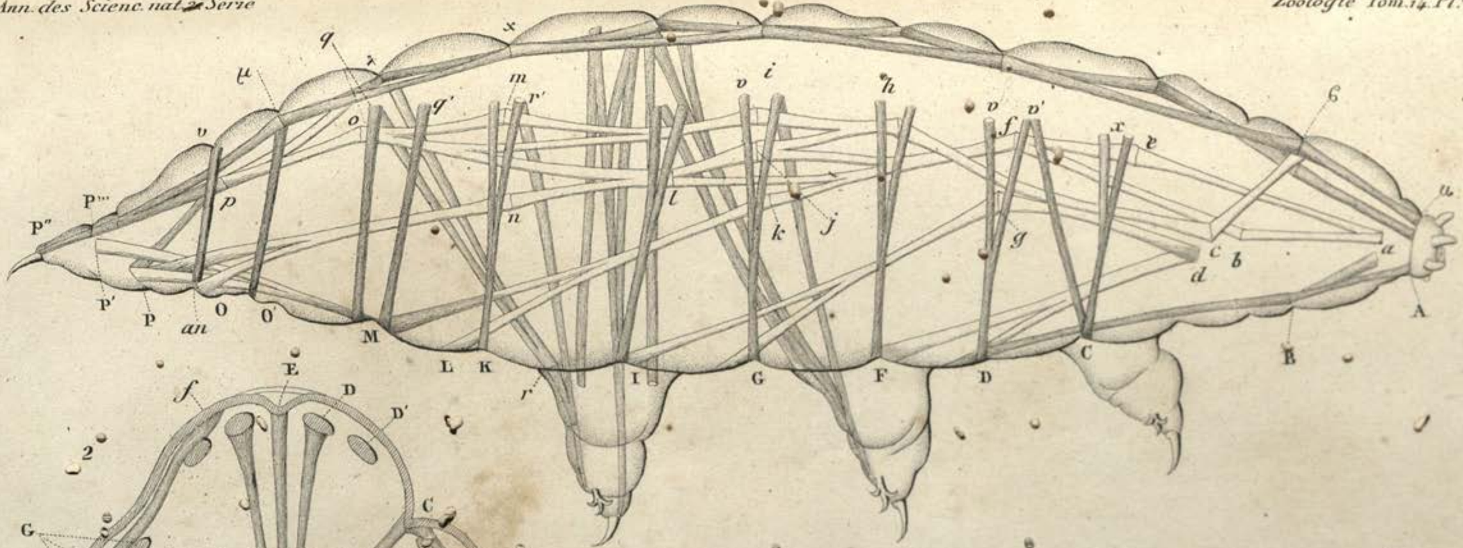
Organes de la génération.

Imp. Binetsau

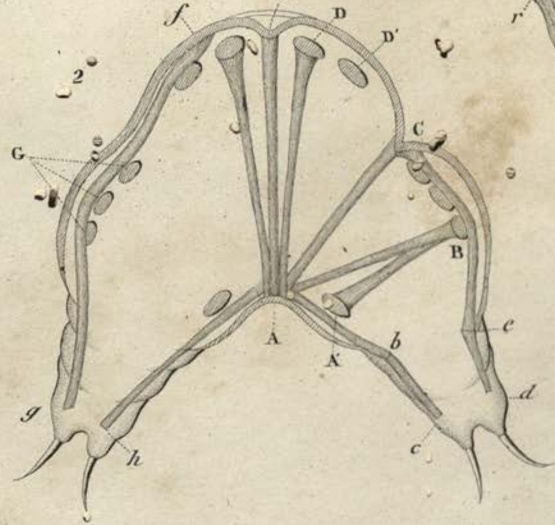


Systèmes musculaire et nerveux

Gravé par E. de Laplanche — Imp. Bineteau



2

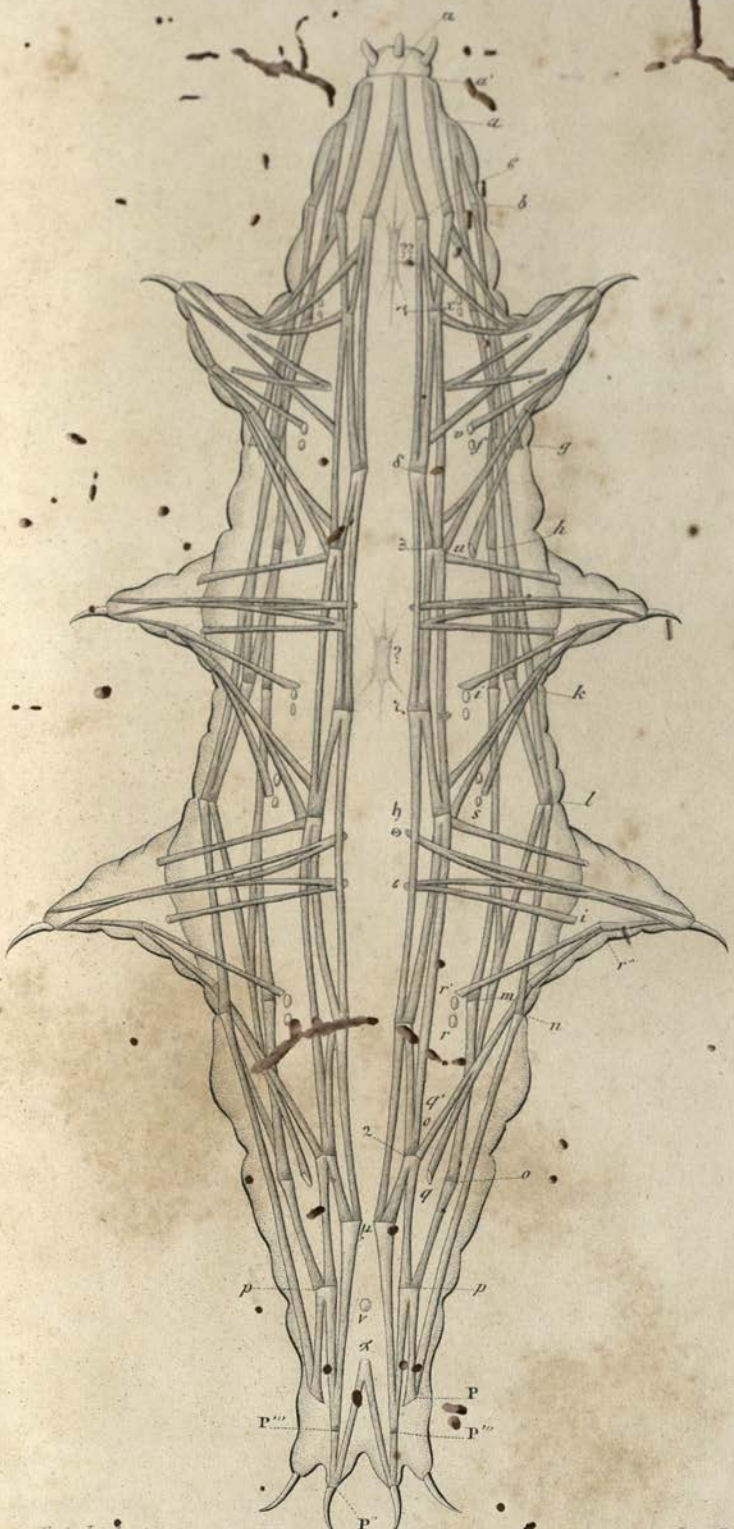


3

Gravé par E. de Laplante

Système musculaire.

Imp. Bineteau



Gravé par E. de Lavlanté

Système musculaire.

Imp. Bruneau

00087845

Digitized with financial assistance from the
Government of Maharashtra
on 18 July, 2018